N° 11-622-MIF au catalogue — N° 005
ISSN: 1705-690X
ISBN: 0-662-76996-1

Document de recherche

Série sur l'économie canadienne en transition

Les travailleurs du savoir sont-ils employés uniquement dans les industries des technologies de pointe?

par Desmond Beckstead et Guy Gellatly

Division de l'analyse microéconomique
Immeuble R.-H. Coats, 18e étage, Ottawa, K1A 0T6

Téléphone: 1 800 263-1136

Toutes les opinions émises par les auteurs de ce document ne reflètent pas nécessairement celles de Statistique Canada.

Statistique Canada Statistics Canada

Canada

Comment obtenir d'autres renseignements

Pour obtenir des renseignements sur l'ensemble des données de Statistique Canada qui sont disponibles, veuillez composer l'un des numéros sans frais suivants. Vous pouvez également communiquer avec nous par courriel ou visiter notre site Web.

Service national de renseignements	**1 800 263-1136**
Service national d'appareils de télécommunications pour les malentendants	**1 800 363-7629**
Renseignements concernant le Programme des bibliothèques de dépôt	**1 800 700-1033**
Télécopieur pour le Progamme des bibliothèques de dépôt	**1 800 889-9734**
Renseignements par courriel	**infostats@statcan.ca**
Site Web	**www.statcan.ca**

Renseignements sur les commandes et les abonnements

Ce produit est disponible sous forme électronique dans le site Internet de Statistique Canada, gratuitement, sous le nº 11-622-MIF au catalogue. Pour obtenir un exemplaire, visitez notre site Web à **www.statcan.ca** et choisissez la rubrique Produits et services.

Normes de service à la clientèle

Statistique Canada s'engage à fournir à ses clients des services rapides, fiables et courtois, et ce, dans la langue officielle de leur choix. À cet égard, notre organisme s'est doté de normes de service à la clientèle qui doivent être observées par les employés lorsqu'ils offrent des services à la clientèle. Pour obtenir une copie de ces normes de service, veuillez communiquer avec Statistique Canada au numéro sans frais 1 800 263-1136.

Série de documents de recherche sur l'économie canadienne en transition

L'économie canadienne en transition est une série de nouveaux documents analytiques qui examinent les dynamiques du changement industriel présent dans l'économie canadienne. Cette nouvelle série offre aux utilisateurs des documents de recherche cohérents, sur une grande variété de perspectives empiriques de la structure industrielle de l'économie en mutation. Ces perspectives comprennent les dynamiques de la productivité, de la rentabilité, de l'emploi, de la production, de la structure professionnelle et de la géographie industrielle. Les lecteurs sont incités à correspondre avec les auteurs pour faire part de leurs commentaires, critiques et suggestions.

Les documents sont diffusés principalement au moyen d'Internet. Ils peuvent être téléchargés gratuitement sur Internet, à www.statcan.ca. Les documents faisant partie de la série sont diffusés dans les bureaux régionaux de Statistique Canada et aux coordonnateurs statistiques provinciaux.

Tous les documents de recherche de la série *L'économie canadienne en transition,* passent à travers un processus d'évaluation des pairs et institutionnel, afin de s'assurer de leur conformité au mandat confié par le gouvernement à Statistique Canada en tant qu'agence statistique et de leur pleine adhésion à des normes de bonne pratique professionnelle, partagées par la majorité.

Les documents de cette série comprennent souvent des résultats issus d'analyses statistiques multivariées ou d'autres techniques statistiques. Il faut l'admettre, les conclusions de ces analyses sont sujettes à des incertitudes dans les estimations énoncées.

Le niveau d'incertitude dépendra de plusieurs facteurs : de la nature de la forme fonctionnelle de l'analyse multivariée utilisée; de la technique économétrique employée, de la pertinence des hypothèses statistiques sous-jacentes au modèle ou à la technique; de la représentativité des variables prises en compte dans l'analyse; et de la précision des données employées. Le processus de la revue des pairs vise à garantir que les articles dans les séries correspondent aux normes établies afin de minimiser les problèmes dans chacun de ces domaines.

Statistique Canada
Division de l'analyse microéconomique

Les travailleurs du savoir sont-ils employés uniquement dans les industries des technologies de pointe?

Desmond Beckstead et Guy Gellatly

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Ministre de l'Industrie, 2004

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire ou de transmettre le contenu de la présente publication, sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, enregistrement sur support magnétique, reproduction électronique, mécanique, photographique, ou autre, ou de l'emmagasiner dans un système de recouvrement, sans l'autorisation écrite préalable des Services de concession des droits de licence, Division du marketing, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, Canada, K1A 0T6.

Mai 2004

N° 11-622-MIF n° 005 au catalogue
Périodicité : hors-série

ISSN 1705-690X
ISBN 0-662-76996-1

Ottawa

This publication is also available in English (Catalogue no. 11-622-MIE no. 005).

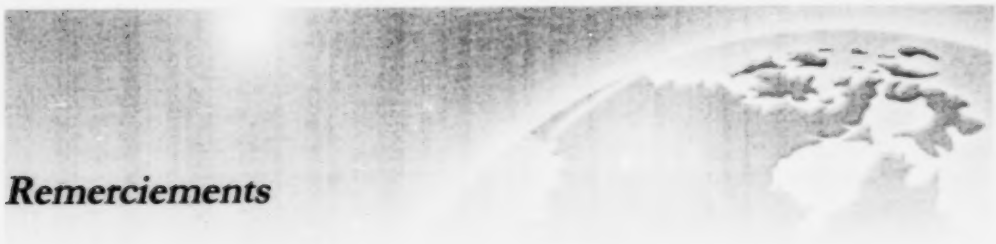
Les noms des auteurs sont inscrit selon l'ordre alphabétique.

Toutes les opinions émises par les auteurs de ce document ne reflètent pas nécessairement celles de Statistique Canada.

Note de reconnaissance

Le succès du système statistique du Canada repose sur un partenariat bien établi entre Statistique Canada et la population, les entreprises, les administrations canadiennes et les autres organismes. Sans cette collaboration et cette bonne volonté, il serait impossible de produire des statistiques précises et actuelles.

106-01937/



Remerciements

Au nom de tous les chercheurs qui contribuent à la série *L'économie canadienne en transition*, nous tenons à remercier l'équipe de production de Statistique Canada dont les efforts rendent possible la publication de ces rapports. Louise Laurin et Valerie Thibault supervisent divers aspects du processus de production et collaborent étroitement avec les auteurs à la mise au point des produits finaux. Nicole Richer, Cindy Renaud, Hélène Villeneuve, Francine Simoneau et Shannon McPhail, quant à elles, offrent un appui essentiel à la production.

Nous sommes redevables à John Baldwin pour les multiples suggestions et commentaires constructifs qu'il a formulés au sujet de plusieurs ébauches du présent document.

Table des matières

Préface 4

Sommaire 5

Chapitre 1. Introduction 9

Chapitre 2. Mettre l'accent sur les travailleurs du savoir 13

Chapitre 3. Qu'est-ce qu'un travailleur du savoir? 15

Chapitre 4. Détermination des industries à forte concentration du savoir 18

4.1 Industries à forte concentration du savoir 19

4.2. Les distinctions entre le secteur des sciences et celui du savoir sont-elles statistiquement robustes? 22

Chapitre 5. Comment les industries à forte concentration du savoir se comparent-elles aux industries du secteur des technologies? 28

Chapitre 6. Conclusion 39

Annexe A : Comparaison des industries des secteurs des TIC et des sciences aux industries à forte concentration du savoir 41

Annexe B : Qu'en est-il des secteurs des administrations publiques, de l'enseignement et des services de santé? 43

Bibliographie 45

Préface

L'étude a pour but d'examiner la composition industrielle de l'*économie du savoir* du Canada. Nous nous fondons sur une nouvelle taxinomie des professions pour isoler un petit ensemble d'industries à forte concentration du savoir, c'est-à-dire des industries qui emploient une proportion élevée de travailleurs du savoir. Puis, nous comparons ces industries à forte concentration du savoir à deux agrégats d'industries qui ont été utilisés récemment pour étudier les tendances de la croissance dans la *nouvelle économie*, à savoir: 1) les industries des technologies de l'information et des communications (TIC) et; 2) les industries à vocation scientifique.

Notre analyse vise à répondre à deux questions fondamentales. En premier lieu, quelles industries, outre celles établies dans un milieu scientifique ou technologique, se classent en tête des industries à forte concentration du savoir si les estimations statistiques de la concentration des connaissances sont fondées uniquement sur la structure professionnelle des industries? En deuxième lieu, comment les mesures de la croissance et les caractéristiques structurelles de ces industries à forte concentration du savoir se comparent-elles à celles des industries axées sur la technologie du secteur des TIC qui développent, commercialisent et soutiennent nombre des produits et services associés à la nouvelle économie?

Sommaire

La présente étude vise à comparer deux sources du dynamisme industriel, à savoir, d'une part, les industries qui, de par leurs caractéristiques technologiques et scientifiques, ont été associées au développement de la *nouvelle économie* et, d'autre part, celles qui, parce qu'elles mettent l'accent sur les travailleurs très instruits, hautement rémunérés, peuvent se considérer comme des intervenants importants dans ce que l'on décrit souvent comme la naissance de l'*économie du savoir*.

Le présent rapport a pour objectif d'établir un lien conceptuel entre les études antérieures publiées dans la série *L'économie canadienne en transition* qui sont axées sur la croissance des industries des secteurs des sciences et des technologies et une étude récente qui décrit l'évolution progressive de la structure professionnelle du Canada vers les professions à forte concentration du savoir. Deux études publiées antérieurement dans la série *L'économie canadienne en transition*, intitulées *La croissance et le développement des industries de la nouvelle économie* et *Une décennie de croissance : la répartition géographique émergente des branches de la nouvelle économie dans les années 90*, décrivent les caractéristiques structurelles de long terme des industries des technologies de l'information et des communications (TIC) et des industries à vocation scientifique. La dernière étude publiée dans la série, intitulée *Nature et ampleur des changements qui ont touché les professions dans l'économie du savoir au Canada, 1971 à 1996*, porte sur la croissance à long terme des professions qui, compte tenu du niveau de rémunération et du niveau d'études, sont considérées comme des professions du savoir, c'est-à-dire les gestionnaires, le personnel professionnel et le personnel technique. Dans la suite du rapport, nous tentons de voir si le fait de concentrer l'étude sur les professions du savoir renforce ou contredit les vues courantes sur la composition industrielle de l'économie de la haute technologie du Canada. En dehors des secteurs des technologies de pointe, existe-t-il de nombreuses industries qui, de par leur structure professionnelle, peuvent prétendre être des chefs de file de l'économie du savoir?

1. Qu'est-ce qu'un travailleur du savoir?

Dans la présente analyse, nous isolons un petit groupe d'industries *à forte concentration du savoir*. Cette caractérisation découle du fait que ces industries emploient un nombre proportionnellement élevé de travailleurs du savoir, c'est-à-dire des travailleurs appartenant à certaines professions qui ont été qualifiées antérieurement de professions du savoir.

La classification des travailleurs du savoir utilisée dans la présente étude a été élaborée par Beckstead et Vinodrai (2003) dans *Nature et ampleur des changements qui ont touché les professions dans l'économie du savoir au Canada, 1971 à 1996* (le quatrième document de la série *L'économie canadienne en transition*). Ces auteurs définissent 40 groupes de professions du savoir qu'ils répartissent en trois grandes catégories, à savoir le personnel professionnel, les gestionnaires et le personnel technique. Nombre de professions, comme les programmeurs, les ingénieurs et les spécialistes des sciences physiques et des sciences de la vie, répondent à la notion populaire de travailleurs du savoir à vocation scientifique ou technique. En revanche, d'autres, comme les artistes du monde de la création et du spectacle, les enseignants ou les gestionnaires des ventes ou de la publicité, font habituellement couler moins d'encre lors des études cherchant à préciser comment les travailleurs spécialisés alimentent les systèmes d'innovation et de croissance industrielles. La classification des travailleurs du savoir proposée par Beckstead et Vinodrai est ambitieuse dans sa portée, puisqu'elle inclut de nombreuses catégories professionnelles visées par les études canadiennes antérieures sur les travailleurs du savoir, mais qu'elle s'appuie aussi sur des méthodes multivariées pour déterminer d'après les niveaux de rémunération et de scolarité quelles professions font partie du groupe à forte concentration du savoir.

2. *Pourquoi se concentrer uniquement sur les travailleurs du savoir pour identifier les industries à forte concentration du savoir?*

Nous nous concentrons ici sur un seul aspect de la composition des facteurs de production d'une industrie, c'est-à-dire la proportion de travailleurs du savoir dans l'effectif total, pour définir un ensemble d'industries à forte concentration du savoir. L'importance souvent accordée aux travailleurs du savoir dans les débats sur la compétitivité industrielle du Canada est la raison qui nous a motivés à nous concentrer uniquement sur la structure professionnelle. Les stratégies adoptées pour attirer, former et retenir des travailleurs hautement spécialisés sont perçues comme indispensables au succès d'une économie où la situation concurrentielle dépend de plus en plus de la gestion de l'information et des technologies. Au Canada, ces débats sont galvanisés par la question de l'exode des cerveaux, c'est-à-dire la fuite apparente de travailleurs canadiens spécialisés vers les industries américaines. La pénurie de compétences dans le secteur des technologies suscite certes une attention généralisée, mais la demande de travailleurs du savoir dépasse de loin les confins des marchés bien en vue des technologies. Les travailleurs du savoir sont considérés comme une source essentielle d'innovation et de croissance dans tous les secteurs de l'économie.

3. *Quelles industries sont des chefs de file du savoir?*

Les industries à forte concentration du savoir sont celles qui affichent les proportions les plus fortes de travailleurs du savoir (c.-à-d. de travailleurs employés dans les professions du savoir) comparativement à leur effectif total. Dans la présente étude, nous définissons deux seuils distincts pour distinguer les industries à forte concentration de savoir des autres industries. Ces deux seuils ont pour but, l'un et l'autre, d'établir un lien conceptuel entre la taille de l'économie du savoir et ce que nous avons appelé dans une étude antérieure (Beckstead et Gellatly, 2003) le secteur à vocation scientifique (ou secteur des sciences). Notre première

approche assure que les parts de l'emploi couvertes par les industries à forte concentration du savoir et par les industries à vocation scientifique soient équivalentes; notre deuxième approche assure que les couvertures industrielles des deux classifications (les nombres d'industries à forte de concentration du savoir et d'industries à vocation scientifique) soit équivalentes.

Quand nous utilisons la couverture de l'emploi pour définir le seuil, seize industries sont classées dans la catégorie à forte concentration du savoir. Collectivement, ces industries représentent 10 % de l'effectif du secteur canadien des entreprises, c'est-à-dire le même pourcentage que celui observé pour les industries du secteur des sciences (Beckstead et Gellatly, 2003). Comme il fallait s'y attendre, notre groupe d'industries à forte concentration du savoir comprend plusieurs industries axées sur les technologies ou les sciences. Les industries des TIC, dont celles des services d'informatique et des services connexes et de la fabrication de matériel électronique, sont incluses dans le groupe des industries à forte concentration du savoir. Une industrie à vocation scientifique n'appartenant pas au secteur des TIC, à savoir les bureaux d'architectes, d'ingénieurs et autres services scientifiques et techniques, est également classée dans le groupe des chefs de file du savoir d'après notre mesure des professions. Cependant, nombre d'industries n'appartenant pas aux secteurs scientifiques et technologiques peuvent aussi être considérées comme des industries à forte concentration de savoir en vertu de leur structure professionnelle. Ce groupe englobe un éventail d'industries des services financiers, comme les intermédiaires financiers, les services de comptabilité et les intermédiaires d'investissement. Les industries des services aux entreprises, comme les bureaux de conseils en gestion, rentrent aussi dans la catégorie des industries à forte concentration du savoir, de même que certaines industries qui ne seraient pas nécessairement à la une dans les études de l'économie du savoir, comme les théâtres et autres spectacles, les services relatifs à la pêche et les industries de l'édition. Pourtant, les travailleurs du savoir contribuent considérablement aux profils d'emploi dans ces industries.

Si nous nous fondons sur la part d'industries couvertes pour définir le secteur du savoir, huit autres industries s'ajoutent au groupe à forte concentration du savoir. À titre d'exemples, mentionnons les industries primaires, comme celles du pétrole brut et du gaz naturel et les services traditionnels aux entreprises, comme les études d'avocats et de notaires.

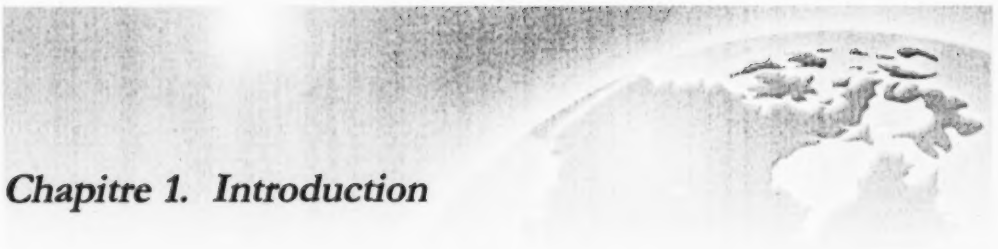
4. Comment les industries à forte concentration du savoir se comparent-elles aux industries axées sur les technologies?

Les industries à forte concentration du savoir étudiées dans le présent document emploient de fortes proportions de travailleurs du savoir, c'est-à-dire des travailleurs appartenant aux professions caractérisées par un haut niveau de compétences et de rémunération. Ces industries sont celles affichant la concentration la plus forte du savoir lorsque la mesure utilisée pour évaluer les différences de niveau du savoir entre les industries est fondée entièrement sur la structure professionnelle. Que révèle l'analyse de cette classification des industries à forte concentration du savoir en ce qui concerne la croissance et les caractéristiques structurelles de la nouvelle économie?

Premièrement, elle montre qu'il existe de nombreuses preuves d'une croissance dynamique dépassant les limites du secteur des technologies, notamment dans les secteurs des services financiers et des services aux entreprises. Les services financiers sont un bon exemple. D'une part, il s'agit d'industries à forte concentration du savoir qui n'ont pas été classées antérieurement dans le secteur des sciences ni des technologies et, d'autre part, les estimations de la croissance à long terme de la production, de l'emploi, de la rémunération et de l'intensité technologique de ces industries se comparent bien aux estimations de la croissance des industries des services des TIC.

Deuxièmement, notre exercice de classification démontre qu'un haut niveau d'urbanisation, souvent décrit comme une caractéristique fondamentale des nouvelles industries axées sur les technologies, n'est pas unique à ce secteur. La plupart des industries à forte concentration du savoir décrites dans le présent document sont établies dans des régions fortement urbanisées et les industries de services financiers axées sur la croissance sont pratiquement aussi urbanisées que celles des services des TIC.

Troisièmement, notre classification des industries à forte concentration du savoir offre une nouvelle perspective des caractéristiques de la population de travailleurs du savoir. Nombre d'industries à forte concentration du savoir accordent plus d'importance aux études universitaires que les industries axées sur les technologies. Et nombre de ces industries à forte concentration de savoir emploient une plus forte proportion de femmes que les autres.



Chapitre 1. Introduction

L'évolution de la structure industrielle a pour moteur un processus double de croissance et de déclin au cours duquel les ressources économiques, c'est-à-dire financières, physiques et entrepreneuriales, sont détournées des industries établies et canalisées vers les secteurs naissants. Les nouvelles industries sont d'importantes sources d'innovation et de croissance. Elles influencent les perceptions quant au degré de compétitivité (et d'esprit d'entreprise) d'une économie, que celle-ci soit locale, provinciale ou nationale. Durant les années 1980, les politiques visant à renforcer la compétitivité industrielle étaient axées sur le développement d'industries à forte croissance. Durant les années 1990, forte croissance est devenu synonyme de haute technologie. De nombreux analystes voyaient dans le volume d'activité économique des nouvelles industries axées sur les technologies, comme les services informatiques, une sorte d'indicateur de rendement, un baromètre permettant d'évaluer les écarts de compétitivité industrielle[1].

Les années 1990 ont également vu naître ce que de nombreux analystes, économistes et entrepreneurs appellent la nouvelle économie, c'est-à-dire un processus plus général de restructuration économique sous-tendu par l'intégration rapide des nouvelles technologies informatiques (p. ex., logiciels et matériel de communication) et alimenté par l'amélioration incessante des applications et de la qualité de ces technologies. Les innovations informatiques ont révolutionné les modèles commerciaux et les routines de production aussi bien dans le secteur des industries de services que dans le secteur traditionnel des industries manufacturières[2].

Dans le premier document de la série *L'économie canadienne en transition*, intitulé *La croissance et le développement des industries de la nouvelle économie*, nous avons cherché à répondre à plusieurs questions fondamentales sur la structure industrielle de la nouvelle économie. Premièrement, nous voulions savoir si les industries des technologies de l'information et des communications (TIC) et les industries à vocation scientifique, qui sont souvent considérées comme les chefs de file de la nouvelle économie, présentent une composition des facteurs de production différente de celle des autres secteurs de l'économie. Comprendre les différences quant aux besoins de facteurs de production importe, parce que les politiques conçues pour stimuler la compétitivité industrielle sont souvent axées sur l'amélioration des facteurs de production (p. ex., en favorisant l'investissement dans la formation ou dans les actifs incorporels, comme la R-D). Deuxièmement, nous voulions savoir si la productivité et la rentabilité des industries naissantes de la nouvelle économie diffèrent de celles d'autres

secteurs moins en vue. La productivité et la rentabilité, qui sont des mesures fondamentales du rendement industriel, sont parfois utilisées pour *vérifier* l'existence de la nouvelle économie.

Pour répondre à ces questions, nous nous sommes concentrés au départ sur le secteur des TIC, c'est-à-dire un groupe d'industries des secteurs des biens et des services qui développent, commercialisent et soutiennent de nouveaux produits et services axés sur les technologies[3]. De nombreux observateurs considèrent que les industries des TIC sont l'épicentre de la révolution technologique. Au Canada, durant les années 1990, la croissance de ces industries axées sur les technologies a été rapide. De 1987 à 1997, l'emploi dans les industries des TIC a augmenté de 31 %, tandis que le PIB réel (en dollars constants) a fait un bond de 96 %. Toutefois, malgré ces progrès, la taille du secteur des TIC est restée assez modeste, comparativement à celle du secteur des entreprises dans son ensemble. En 2000, les industries des TIC représentaient environ 5,5 % de l'emploi du secteur des entreprises et 5,7 % de ses revenus[4]. Par conséquent, nous avons décidé d'établir également le profil des industries à vocation scientifique, c'est-à-dire des industries dont l'investissement dans la recherche et le développement et dans la main-d'œuvre scientifique est proportionnellement important[5]. L'investissement dans la R-D et dans les travailleurs spécialisés sont deux déterminants importants de la base scientifique d'une industrie qui sont généralement considérés comme des conditions nécessaires à la réussite de la nouvelle économie. En outre, en nous penchant sur les industries à vocation scientifique, nous avons pu prolonger notre profil industriel de la nouvelle économie bien au-delà des confins du secteur (très en vue) des technologies de pointe. Les industries manufacturières à vocation scientifique incluent les industries manufacturières des TIC (p. ex., produits électroniques), mais aussi les industries manufacturières à forte concentration de R-D et de compétences plus traditionnelles, comme celles des produits chimiques industriels, des aéronefs et des produits pharmaceutiques. Pareillement, les industries de services à vocation scientifique incluent les industries des technologies de base, comme les services informatiques et les télécommunications, mais aussi les services professionnels, comme ceux des ingénieurs et des architectes. Ce mouvement des TIC vers les sciences augmente considérablement le volume d'activité économique émanant des industries de la nouvelle économie. En 2001, les industries à vocation scientifique (appartenant ou non au secteur des TIC) représentaient 9,6 % de l'emploi du secteur des entreprises et 10,9 % des revenus de ce secteur (Beckstead et Gellatly, 2003).

L'extension du champs de notre étude au secteur des sciences est également utile parce qu'elle fournit de nouveaux éclaircissements quant aux diverses sources de dynamisme industriel qui alimentent la nouvelle économie, éclaircissements qui auraient pu faire défaut si nous nous étions limités uniquement aux industries des TIC. Pour examiner ces sources de dynamisme, nous nous concentrons (dans *Croissance et développement*) sur un petit groupe de sous-secteurs, c'est-à-dire des groupes particuliers d'industries au sein des secteurs des TIC et des sciences. Nous constatons que les services de base des TIC, c'est-à-dire les industries qui comprennent les entreprises fournissant des services d'informatique et de télécommunications, affichent des taux de croissance du PIB et de l'emploi plus élevés que d'autres éléments des secteurs des TIC ou des sciences. Mais nous constatons aussi que ce sont les industries manufacturières et non celles des services de base du secteur des TIC qui

jouissent de la croissance à long terme la plus importante de la productivité du travail et de la productivité multifactorielle. Les industries à vocation scientifique n'appartenant pas au secteur des TIC méritent aussi d'être soulignées. Les marges bénéficiaires et l'investissement sont plus importants dans les industries manufacturières à vocation scientifique que dans celles du secteur des TIC, et ce sont les industries de services à vocation scientifique et non les industries des services de base des TIC qui, à long terme, enregistrent l'amélioration la plus importante de la qualité de la main-d'œuvre.

Cette approche double TIC/sciences nous a permis de dresser un profil pluridimensionnel de la nouvelle économie brossant un tableau du paysage industriel sous un angle qui, au lieu d'être dominé par les industries productrices de technologies de pointe, englobe aussi d'autres industries qui accordent de l'importance à la création de connaissances. Dans la présente analyse, nous revisitons cette pluridimensionnalité sous un jour légèrement différent. Nous nous demandons si les industries des TIC et les industries à vocation scientifique, autrement dit les industries qui représentent les fondements scientifiques et technologiques de la nouvelle économie, sont aussi celles qui emploient les plus fortes proportions de travailleurs du savoir. Nous cherchons à déterminer si, en nous concentrant uniquement sur les travailleurs du savoir, nous obtenons le même groupe d'industries que celui observé en nous concentrant sur la production du secteur des TIC ou sur les facteurs de production du secteur des sciences.

Ces exercices de classification sont loin d'être ésotériques. Les systèmes de classification, particulièrement ceux fondés sur des concepts comme l'innovation, la technologie et le savoir, peuvent susciter de fortes impressions quant au dynamisme d'une industrie, donc, quant à la désirabilité de certaines industries plutôt que d'autres lorsqu'on évalue la compétitivité d'une économie. S'il existe des industries à forte concentration du savoir (vraisemblablement un atout dans un bilan de la compétitivité), alors il doit aussi exister des industries à faible concentration du savoir (vraisemblablement un passif)[6]. Ici, nous voulons déterminer quelles industries sont des chefs de file du savoir quand on fonde les estimations de la concentration du savoir entièrement sur la structure professionnelle. Le groupe à forte concentration du savoir est-il dominé par les industries à vocation scientifique et technologique ou d'autres industries se détachent-elles en tant que chefs de file? Comment la croissance et les caractéristiques structurelles des industries à forte concentration du savoir n'appartenant pas aux secteurs des sciences et des technologies se comparent-elles à celles du secteur des technologies?

Notes en fin de chapitre

[1] L'OCDE (1997) a contribué au débat sur la compétitivité en publiant un tableau des résultats des industries des technologies de pointe permettant aux pays membres de tirer des conclusions quant au rendement relatif de leurs industries nationales axées sur les technologies.

[2] De nombreux travaux de recherche s'inspirant des enquêtes sur l'innovation et la technologie au Canada décrivent l'importance de l'impact des technologies novatrices sur les systèmes de production. Pour une étude des industries des services aux entreprises, consulter Baldwin et coll. (1998) et Gellatly et Peters (2000). L'impact des stratégies d'utilisation des technologies sur le rendement des entreprises manufacturières a été examiné par Baldwin et Sabourin (2001).

[3] Pour la liste des industries des TIC à quatre chiffres, voir l'annexe A. Une analyse approfondie des tendances à long terme des facteurs de production et du rendement dans le secteur des technologies figure dans Beckstead et Gellatly (2003).

[4] Naturellement, l'effet indirect des industries des TIC pourrait être nettement plus important, en raison de la diffusion du capital technologique vers d'autres secteurs de l'économie. La plupart des travaux empiriques sur la nouvelle économie visent à comprendre l'effet de l'investissement dans les TIC sur la croissance de la production et de la productivité dans divers secteurs de l'économie.

[5] Voir aussi l'annexe A.

[6] Baldwin et Gellatly (1998, 1999, 2001) ont insisté sur le fait qu'il existe des groupes d'entreprises de pointe dans tous les secteurs de l'économie et qu'il ne faut pas perdre de vue que le présumé secteur à faible concentration de connaissances compte néanmoins une concentration importante d'entreprises de pointe. Dans une même veine, Beckstead et Vinodrai (2003) soulignent que si les travailleurs du savoir sont mieux représentés dans certaines industries que dans d'autres, ils se retrouvent aussi dans tous les secteurs de l'économie.

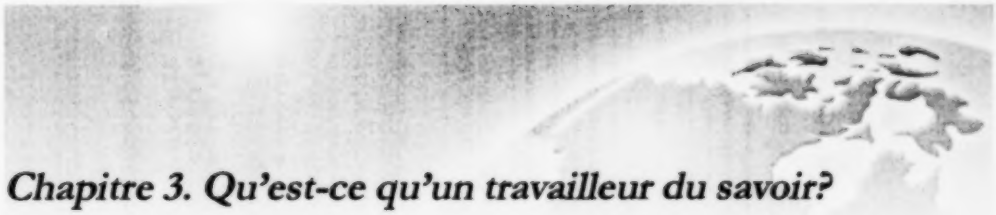
Chapitre 2. Mettre l'accent sur les travailleurs du savoir

Avant de dresser la liste des industries à forte concentration du savoir, il importe de souligner que les efforts antérieurs en vue de classer les industries selon leur base de connaissances sont en harmonie avec le concept des industries à vocation scientifique discuté plus haut. Bien que la notion de vocation scientifique, ou de secteur des sciences, ait été lancée par Baldwin et Johnson (1999), la méthode suivie pour classer certaines industries dans le secteur des sciences a été mise au point initialement par Lee et Has (1996), qui ont utilisé divers indicateurs de R-D et de niveau de compétences de la main-d'œuvre pour répartir les industries en trois groupes, à savoir les industries à forte, à moyenne et à faible concentration du savoir. À l'heure actuelle, l'OCDE (2001) élabore un indice de la concentration du savoir par une méthode comparable, en quantifiant la base de connaissances d'une industrie d'après les caractéristiques de la R-D et du capital humain. Récemment, Drolet et Morrisette (2002) ont également utilisé la liste d'industries à vocation scientifique de Baldwin et Johnson pour étudier les profils de travail dans l'économie du savoir.

Dans le présent document, nous adoptons une mesure plus simple pour évaluer la base de connaissances d'une industrie, c'est-à-dire une mesure fondée entièrement sur la part de travailleurs dans certaines professions du savoir. Nous optons pour cette approche plus simple compte tenu de l'importance énorme accordée aux travailleurs du savoir dans l'élaboration des politiques visant à stimuler la compétitivité industrielle. Les stratégies conçues pour recruter, perfectionner et retenir des travailleurs très spécialisés sont perçues comme des conditions nécessaires au succès de la nouvelle économie. Au Canada, l'étude de ces questions est galvanisée par le débat sur l'exode des cerveaux, c'est-à-dire la perte apparente de travailleurs canadiens spécialisés au profit de l'industrie américaine. Bien que la pénurie de compétences dans les secteurs des technologies suscite une attention générale, la demande de travailleurs du savoir dépasse de loin les limites des industries bien en vue de la production de technologies. Les travailleurs du savoir sont considérés comme indispensables au processus de restructuration concurrentielle dans tous les secteurs de l'économie.

Dans la suite du document, nous posons certaines questions fondamentales sur la concentration des travailleurs du savoir dans divers secteurs industriels. Dans le document intitulé *La croissance et le développement des industries de la nouvelle économie*, nous montrons que les industries des TIC et les industries à vocation scientifique présentent, si on les regroupe, une concentration assez élevée de travailleurs du savoir et que la part de ces travailleurs dans les secteurs des sciences et des technologies a augmenté rapidement durant les années 1990 (Beckstead et Gellatly, 2003). En 1996, presque la moitié des travailleurs des industries des

TIC et des industries à vocation scientifique étaient classés dans les professions du savoir, proportion en hausse par rapport aux 25 % et aux 29 % enregistrés en 1981 pour les travailleurs des secteurs des TIC et des sciences, respectivement. En dehors des secteurs des sciences et des technologies, 12 % seulement des travailleurs du secteur des entreprises appartenaient à une profession du savoir en 1996, comparativement à 17 % en 1981. Ces chiffres donnent l'impression que les travailleurs hautement qualifiés sont nettement plus dans leur milieu dans les secteurs de la nouvelle économie, tels que les TIC et les sciences, qu'ailleurs. Et, dans l'ensemble, il en est effectivement ainsi. Toutefois, ces statistiques agrégées ne nous disent pas si les industries ayant la plus forte concentration du savoir, c'est-à-dire celles employant la plus forte proportion de travailleurs du savoir comparativement à leur effectif total, appartiennent aussi aux secteurs des TIC ou des sciences. Nous examinons cette question ci-après.



Chapitre 3. Qu'est-ce qu'un travailleur du savoir?

Pour mesurer le complément de travailleurs du savoir d'une industrie, nous nous inspirons d'études antérieures dans lesquelles certaines professions ont été qualifiées de professions du savoir. Les catégories de professions qu'utilise l'OCDE pour établir son indice de concentration du savoir sont fondées sur les travaux de recherche effectués au Canada par Lavoie et Roy (1998). Selon ces auteurs, les professions du savoir sont celles qui consistent principalement à produire des connaissances et (ou) à fournir une opinion d'expert (OCDE, 2001: 16). Lavoie et Roy ont classé les travailleurs du savoir en cinq sous-catégories, à savoir les sciences appliquées, les sciences pures, le génie, l'informatique, et les sciences sociales et humaines. Le cadre de travail de Lavoie et Roy a été analysé par Boothby (1999), qui a déterminé les composantes des compétences (motricité fine, motricité grossière, gestion, aptitudes cognitives et aptitudes à communiquer) associées à diverses professions. Il a conclu que les professions du savoir demandent une plus grande quantité de compétences et nécessitent un investissement plus important dans les études.

La classification des travailleurs du savoir que nous utilisons ici est celle proposée par Beckstead et Vinodrai dans *Nature et ampleur des changements qui ont touché les professions dans l'économie du savoir au Canada, 1971 à 1996*, qui est le quatrième document de la série *L'économie canadienne en transition*. Beckstead et Vinodrai (2003) s'inspirent en grande partie des modèles de classification établis par Lee et Has (1996) et par Zhao, Drew et Murray (2000a, 2000b). La taxinomie des professions du savoir de Lee et Has (1996) comprend les professionnels des sciences naturelles, du génie et des mathématiques, les professionnels de l'enseignement et professionnels connexes, les autres gestionnaires et administrateurs, les professionnels des sciences sociales, du droit et de la jurisprudence, de la médecine et de la santé, et de la rédaction (1996: 75). Ils utilisent cette liste et d'autres indicateurs de compétences (c.-à-d. la part d'employés ayant fait des études postsecondaires, le rapport du nombre d'ingénieurs et de scientifiques au nombre total d'employés) pour estimer le « contenu de capital humain » d'une industrie. Les flux de travailleurs du savoir qui entrent dans l'économie canadienne et de travailleurs du savoir qui en sortent ont été étudiés récemment par Zhao, Drew et Murray (2000a, 2000b). Leur taxinomie des travailleurs du savoir inclut bon nombre de professions énumérées par Lee et Has (1996) et par Lavoie et Roy (1998), mais elle comporte aussi plusieurs ajouts, notamment les entrepreneurs, les enseignants du secondaire et certaines professions du secteur des arts et de la culture. Beckstead et Vinodrai (2003) ont utilisé les résultats de ces études antérieures pour dresser une liste plus complète des professions du savoir. Dans certains cas, la décision de considérer une profession comme étant à forte concentration du savoir est fondée sur les taux relatifs de rémunération, les

professions où la rémunération est forte étant plus susceptibles que les autres d'être classées dans la catégorie des professions du savoir. Beckstead et Vinodrai proposent trois grandes catégories de travailleurs du savoir :

a) le personnel professionnel : caractérisé par une rémunération relative élevée et une proportion élevée de diplômés universitaires;
b) le personnel technique : caractérisé par une rémunération relative plus faible, mais une forte proportion de titulaires d'un diplôme d'études postsecondaires;
c) les gestionnaires : caractérisés par une rémunération relative élevée, mais une proportion plus faible de titulaires d'un diplôme d'études postsecondaires.

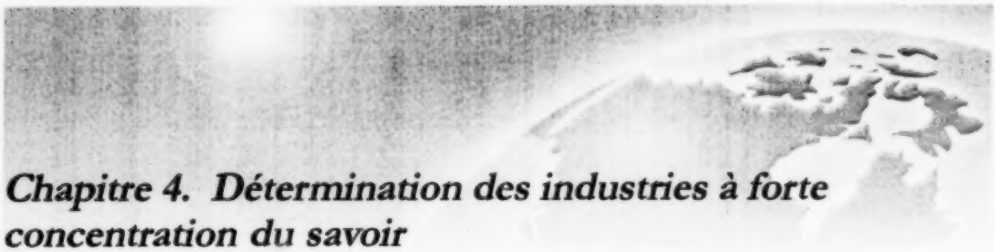
La classification résultante de Beckstead et Vinodrai est très complète, puisqu'elle couvre une gamme diversifiée de groupes professionnels. Les gestionnaires, allant de la fabrication et du génie à la finance, la publicité et les industries culturelles, sont tous considérés comme des travailleurs du savoir. Le personnel professionnel englobe les travailleurs des secteurs des entreprises, des sciences et du génie, de la santé et de l'enseignement, et des arts et de la culture. Le personnel technique comprend les travailleurs des domaines des sciences physiques et des sciences humaines, du génie, de l'architecture et de l'électronique. La liste complète des groupes de professions du savoir dans les catégories du personnel professionnel, du personnel technique et des gestionnaires figure au tableau 1.

Nombre des catégories professionnelles incluses dans le tableau 1 sont conformes à la notion populaire voulant que les travailleurs du savoir soient des professionnels des secteurs des sciences et des technologies (p. ex., les analystes de systèmes et les programmeurs). Toutefois, la classification de Beckstead et Vinodrai inclut aussi les travailleurs d'autres secteurs que ceux des sciences et des technologies (p. ex., les gestionnaires des services financiers, des services de communications et des services administratifs) qui répondent plus précisément au deuxième critère de Lavoie et Roy, à savoir la « fourniture de conseils d'expert ». Comme Zhao, Drew et Murray (2000a, 2000b), Beckstead et Vinodrai étendent aussi le concept des travailleurs du savoir aux catégories professionnelles plus controversées à cet égard, comme les enseignants, les infirmières et les professionnels du secteur des arts et de la culture. Ils étudient nombre de ces « cas marginaux » dans leur analyse multivariée des taux de rémunération relatifs et dégagent suffisamment de preuves, en s'appuyant sur une combinaison de facteurs salariaux et de scolarité, pour justifier leur inclusion. Et nous pourrions ajouter à cela une foule de preuves anecdotiques qui montrent comment les innovations technologiques ont refaçonné la nature du travail dans ces professions.

Tableau 1. Professions axées sur le savoir

Professions (en fonction de la Classification type des professions de 1991)		
Gestion	A01	Membres des corps législatifs et cadres supérieurs/cadres supérieures
	A11	Directeurs/directrices des services administratifs
	A12	Directeurs/directrices des services de génie, d'architecture, de sciences naturelles et des systèmes informatisés
	A13	Directeurs/directrices des ventes, du marketing et de la publicité
	A30	Directeurs/directrices des services financiers et des services aux entreprises
	A31	Directeurs/directrices des services de communications (sauf la radio-diffusion)
	A32	Directeurs/directrices des secteurs de la santé, de l'enseignement et des services communautaires et sociaux
	A33	Directeurs/directrices de l'administration publique
	A34	Directeurs/directrices des arts, de la culture, des sports et des loisirs
	A38	Directeurs/directrices de la production primaire (sauf l'agriculture)
	A39	Directeurs/directrices de la fabrication et des services d'utilité publique
Personnel professionnel en gestion des affaires	B01	Professionnels/professionnelles en finance, en vérification et en comptabilité
	B02	Professionnels/professionnelles en gestion des ressources humaines et en services aux entreprises
Personnel professionnel en sciences et en génie	C01	Professionnels/professionnelles des sciences physiques
	C02	Professionnels/professionnelles des sciences de la vie
	C03	Professionnels/professionnelles en génie civil, mécanique, électrique et chimique
	C04	Autres professionnels/professionnelles en génie
	C05	Professionnels/professionnelles en architecture, en urbanisme et en arpentage
	C06	Professionnels/professionnelles en mathématiques et en informatique
Personnel technique relié aux sciences	C11	Personnel technique des sciences physiques
	C12	Personnel technique des sciences de la vie
	C13	Personnel technique en génie civil, mécanique et industriel
	C14	Personnel technique en génie électronique et électrique
	C15	Personnel technique en architecture, en dessin, en arpentage et en cartographie
	C16	Autres contrôleurs/contrôleuses techniques et officiers/officières de réglementation
	C17	Officiers/officières et contrôleurs/contrôleuses des services de transport
Personnel professionnel des soins de santé	D01	Médecins, dentistes et vétérinaires
	D02	Optométristes, chiropraticiens/chiropraticiennes et autres professionnels/professionnelles en diagnostic et en traitement de la santé
	D03	Pharmaciens/pharmaciennes, diététistes et nutritionnistes
	D04	Professionnels/professionnelles en thérapie et en évaluation
Autres professions de la santé	D11	Professionnels/professionnelles en sciences infirmières
	D21	Technologues et techniciens/techniciennes des sciences de la santé (sauf soins de santé dentaire)
Enseignement, droit et science sociale	E01	Juges, avocats/avocates et notaires (au Québec)
	E03	Agents/agentes des politiques et des programmes, recherchistes experts-conseils/expertes-conseils
	E11	Professeurs/professeures et professeurs adjoints/professeures adjointes au niveau universitaire
	E12	Professeurs/professeures au niveau collégial et instructeurs/instructrices dans les écoles de formation professionnelle
	E13	Enseignants/enseignantes et conseillers/conseillères pédagogiques aux niveaux secondaire et primaire
Personnel professionnel des arts de la culture	F01	Professionnels/professionnelles des bibliothèques, des archives, des musées et des galeries d'art
	F02	Professionnels/professionnelles de la rédaction et de la traduction et des relations publiques
	F03	Professionnels/professionnelles des arts plastiques et des arts de la scène

Source: Beckstead et Vinodrai (2003).



Chapitre 4. Détermination des industries à forte concentration du savoir

Notre exercice de classification est fondé sur les données du Recensement de la population de 2001 qui comprennent des renseignements détaillés sur la structure professionnelle de 265 industries à trois chiffres du secteur privé[7]. Pour produire un ensemble d'industries à forte concentration du savoir, nous calculons le pourcentage de l'effectif rémunéré de chaque industrie représenté par des travailleurs appartenant aux professions du savoir (c.-à-d., les groupes professionnels énumérés au tableau 1). Puis, nous utilisons cette cote de concentration du savoir pour classer les industries en fonction d'une échelle continue de concentrations des connaissances. Notre approche est très simple puisqu'elle limite l'évaluation de la base de connaissances d'une industrie à une seule dimension d'intérêt, c'est-à-dire la structure professionnelle. Ensuite, nous dressons une liste de travail des industries à forte concentration du savoir, c'est-à-dire simplement le groupe d'industries auquel sont attribuées les cotes de concentration du savoir les plus élevées. Nous suivons deux approches pour déterminer les limites du secteur du savoir, autrement dit le seuil qui sépare le groupe des industries à forte concentration du savoir des autres industries (à plus faible concentration du savoir). Pour définir ces seuils, nous examinons les dimensions du secteur des sciences, qui représente le plus grand des agrégats de la nouvelle économie décrit dans *La croissance et le développement des industries de la nouvelle économie*. En 2001, le secteur des sciences (qui englobe presque toutes les industries des TIC) représentait environ 10 % de l'emploi du secteur des entreprises. Pour établir une symétrie élémentaire entre nos classifications des industries à vocation scientifique et des industries du savoir, nous commençons par créer un groupe à forte concentration du savoir en sélectionnant les industries ayant les cotes de concentration du savoir les plus élevées jusqu'à ce que la valeur combinée de l'effectif de ces industries représente 10 % de l'effectif du secteur des entreprises. En établissant cette couverture comparable de l'emploi pour les entreprises que nous avons désignées comme à forte concentration du savoir et pour celles définies comme des industries à vocation scientifique, nous obtenons un ensemble de 16 industries à forte concentration du savoir[8].

Une deuxième méthode en vue d'établir une certaine symétrie entre nos classifications des industries à forte concentration du savoir et des industries à vocation scientifique consiste à nous appuyer sur l'équivalence de la couverture industrielle de ces dernières. En tout, vingt-quatre industries à trois chiffres sont classées dans le secteur des sciences[9]. Par conséquent, nous augmentons la liste originale de 16 industries à forte concentration du savoir en y incluant les huit industries suivantes ayant les cotes les plus élevées du savoir.

Tableau 2a. Industries à forte concentration du savoir (premier niveau, fondé sur la couverture de l'emploi — secteur des entreprises seulement)

Industrie (CTI)	Cote de consultation du savoir*	% de l'effectif de l'industrie classé dans le secteur des TIC	% de l'effectif de l'industrie classé dans le secteur des sciences
1. Services d'informatique et services connexes (772)	83,7	100,0	97,8
2. Bureaux d'architectes, d'ingénieurs et autres services scientifiques et techniques (775)	78,3	0	100,0
3. Bureaux de conseils en gestion (777)	69,2	0	0
4. Autres industries d'intermédiaires financiers (740)	68,5	0	0
5. Théâtres et autres spectacles (963)	65,0	0	0
6. Industries des intermédiaires d'investissement (720)	60,5	0	0
7. Services relatifs à la pêche (032)	55,4	0	0
8. Services de comptabilité et de tenue de livres (773)	54,9	0	0
9. Industries de machines pour bureaux, magasins et commerces (336)	53,0	100,0	100,0
10. Industries de l'équipement de communication et d'autre matériel électronique (335)	51,8	100,0	100,0
11. Autres services n.c.a. (999)	49,4	0	0
12. Industries de l'édition (283)	48,8	0	0
13. Associations commerciales (982)	48,4	0	0
14. Syndicats ouvriers (984)	48,2	0	0
15. Organisations politiques (985)	47,8	0	0
16. Associations professionnelles (983)	46,9	0	0

*Pourcentage de l'effectif dans les professions du savoir.

4.1 Industries à forte concentration du savoir

Notre premier groupe de 16 industries à forte concentration du savoir (fondé sur la couverture de l'emploi, c'est-à-dire notre mesure la plus contraignante) est présenté au tableau 2a. Nous considérons ce groupe comme étant les industries du savoir de premier niveau, parce qu'elles affichent les cotes de concentration du savoir les plus élevées (c.-à-d. le pourcentage le plus élevé de travailleurs dans des professions du savoir). Il importe de souligner que nous avons exclu les industries du secteur public (services gouvernementaux) ou du secteur quasi-public (services d'enseignement et de santé) de notre classification, car elles ne sont pas considérées comme faisant partie du secteur des entreprises[10].

Trois industries seulement de ce groupe de seize, à savoir les services d'informatique et services connexes (CTI 772), les industries de l'équipement de communication et d'autre matériel électronique (CTI 335) et les industries de machines pour bureaux, magasins et commerces (CTI 336), sont classées, entièrement ou partiellement, à la fois dans le secteur des TIC et celui des sciences. Un autre groupe d'industries à vocation scientifique (n'appartenant pas aux TIC), à savoir les bureaux d'architectes, d'ingénieurs et autres services scientifiques et techniques (CTI 775), est également inclus dans notre groupe à forte concentration du savoir. Deux de ces industries établissent la norme pour les travailleurs du savoir. Les industries des services d'informatique affichent la cote de concentration du savoir la plus élevée (84 %), suivies par les bureaux d'architectes, d'ingénieurs et autres services scientifiques et techniques (78 %).

Tableau 2b. Industries à forte concentration du savoir (deuxième niveau, fondé sur la couverture des industries — secteur des entreprises seulement

Industrie (CTI)	Cote de concentration du savoir*	% de l'effectif de l'industrie classé dans le secteur des TIC	% de l'effectif de l'industrie classé dans le secteur des sciences
17. Études d'avocats et de notaires (776)	46,3	0	0
18. Industries du pétrole brut et du gaz naturel (071)	44,3	0	0
19. Industries de la diffusion des télécommunications (481)	44,2	29,3	29,3
20. Industrie des produits pharmaceutiques et des médicaments (374)	43,3	0	100,0
21. Industries du crédit à la consommation et aux entreprises (710)	43,1	0	0
22. Autres services relatifs à la construction (449)	43,0	0	0
23. Industrie du transport par pipelines (461)	42,5	0	100,0
24. Industries du matériel scientifique et professionnel (391)	42,0	91,5	100,0

*Pourcentage de l'effectif dans les professions du savoir.

Notre classification en fonction des travailleurs du savoir dévoile aussi un éventail d'industries n'appartenant ni au secteur des sciences ni à celui des technologies qui, compte tenu de leur structure professionnelle, pourraient également être considérées comme des chefs de file du savoir. Douze des seize industries du tableau 2a n'appartiennent ni au secteur des TIC ni à celui des sciences. Elles incluent les services financiers, comme les intermédiaires financiers (CTI 740) et les intermédiaires d'investissement (CTI 720). Les industries des services aux entreprises, comme les bureaux de conseils en gestion (CTI 777) et les services de comptabilité et de tenue de livres (CTI 773) se classent aussi dans la catégorie des industries à forte concentration du savoir. Font également partie de cette catégorie les industries qui ne seraient pas nécessairement comptées parmi les chefs de file du savoir, comme les théâtres et autres spectacles (CTI 963), les services relatifs à la pêche (CTI 032) et les industries de l'édition (CTI 283). L'effectif de ces industries compte une proportion importante de travailleurs du savoir.

Le deuxième niveau des industries du savoir (ajouts fondés sur l'équivalence de la couverture industrielle, c'est-à-dire la mesure la moins contraignante) est présenté au tableau 2b. Ce groupe comprend les industries manufacturières des TIC, comme les industries du matériel scientifique et professionnel (CTI 391), ainsi que les industries à vocation scientifique, comme l'industrie des produits pharmaceutiques et des médicaments (CTI 374) et l'industrie du transport par pipelines (CTI 461). De nouveau, des industries n'appartenant pas aux secteurs des TIC et des sciences se classent dans la catégorie des industries à forte concentration du savoir. À titre d'exemples, mentionnons les industries des services aux entreprises classiques, comme les études d'avocats et de notaires (CTI 776) et les industries primaires, comme celles du pétrole brut et du gaz naturel (CTI 071).

Tableau 3. Cotes de concentration du savoir pour les industries des TIC*

Industrie (CTI)	Cote de concentration du savoir**	Classement selon la concentration du savoir***
Services d'informatique et services connexes (772)	83,7	1
Industries de machines pour bureaux, magasins et commerces (336)	53,0	9
Industries de l'équipement de communication et d'autre matériel électronique (335)	51,8	10
Industries de la diffusion des télécommunications (481)	44,2	19
Industries du matériel scientifique et professionnel (391)	43,3	20
Industrie de la transmission des télécommunications (482)	39,2	29
Industrie des fils et câbles électriques et de communication (338)	36,2	33
Autres industries des télécommunications (483)	35,7	34
Machines, matériel et fournitures industriels, commerce de gros (574)	35,3	35
Autres machines, matériel et fournitures, commerce de gros (579)	29,3	50
Industrie des phonographes et des récepteurs de radio et de télévision (334)	25,7	60
Services de location de machines et de matériel (991)	8,9	199

* Les industries en italiques contiennent une composante TIC et une composante non TIC.

** Pourcentage de l'effectif dans les professions du savoir.

*** Classement par rapport à 265 industries du secteur des entreprises.

Tableau 4. Cotes de concentration du savoir pour les industries scientifiques n'appartenant pas au secteur des TIC*

Industrie (CTI)	Cote de concentration du savoir**	Classement selon la concentration du savoir***
Bureaux d'architectes, d'ingénieurs et autres services scientifiques et techniques (775)	78,3	2
Industrie des produits pharmaceutiques et des médicaments (374)	43,3	20
Industrie du transport par pipelines (461)	42,5	23
Production et distribution de films et de matériel audiovisuel (961)	41,2	25
Services relatifs à l'élevage de bétail et aux spécialités animales (021)	40,4	26
Industries des produits raffinés du pétrole (361)	38,2	30
Industries des produits chimiques d'usage industriel n.c.a. (371)	38,2	31
Industrie de l'énergie électrique (491)	37,2	32
Industries des aéronefs et des pièces d'aéronefs (321)	33,6	38
Industries des matières plastiques et des résines synthétiques (373)	32,7	40
Industrie du matériel électrique d'usage industriel (337)	30,6	47
Autres industries des produits chimiques (379)	29,8	49
Industries des produits chimiques d'usage agricole (372)	28,0	55
Autres industries de la machinerie et de l'équipement (319)	26,2	58
Autres industries des produits du pétrole et du charbon (369)	22,3	71
Industrie du matériel commercial de réfrigération et de climatisation (312)	19,7	88
Industrie des instruments aratoires (311)	16,8	114

* Les industries en italiques contiennent une composante scientifique et une composante non scientifique.

** Pourcentage de l'effectif dans les professions du savoir.

*** Classement par rapport à 265 industries du secteur des entreprises.

Les tableaux 2a et 2b donnent de nombreux exemples d'industries non incluses dans le secteur des TIC ni dans celui des sciences qui affichent une proportion élevée de travailleurs du savoir. Ceci étant dit, on ne devrait pas conclure que les industries des secteurs des TIC et des sciences sont mal classées en ce qui concerne la proportion de travailleurs du savoir. Le groupe de 16 industries à forte concentration du savoir présenté au tableau 2a ne représente que 10 % de l'effectif du secteur des entreprises. Les 90 % restants de travailleurs rémunérés sont répartis entre 249 autres industries[11]. Comparativement à ce groupe plus important, la plupart des industries des TIC et des sciences se retrouvent en haut du classement en ce qui concerne la concentration relative de travailleurs du savoir. Les tableaux 3 et 4 donnent la liste des industries à trois chiffres qui sont formées, entièrement ou partiellement, d'entreprises axées sur les TIC et sur les sciences[12].

Les environnements des sciences et des technologies sont bien représentés à l'extrémité supérieure de la répartition des travailleurs du savoir. Parmi les 12 industries comptant une composante TIC, 10 se retrouvent dans le quintile supérieur en ce qui concerne la cote de concentration du savoir (c'est-à-dire les 53 premières industries du secteur des entreprises). De la même façon, 12 des 17 industries à vocation scientifique non classées dans le secteur des TIC appartiennent également au quintile supérieur.

4.2. Les distinctions entre le secteur des sciences et celui du savoir sont-elles statistiquement robustes?

L'exercice de classification qui précède fait ressortir des différences entre les secteurs scientifique et technologique, d'une part, et les autres secteurs à forte concentration du savoir, d'autre part, en mettant l'accent sur de petits ensembles d'industries qui se situent dans la portion supérieure de la courbe de répartition du savoir, c'est-à-dire les industries comptant la plus forte proportion de travailleurs du savoir. Certaines industries scientifiques et technologiques très en vue, comme celles des services d'informatique et de la fabrication de matériel électronique, sont incluses dans ce groupe à forte concentration du savoir. Mais d'autres, y compris un éventail d'industries des services financiers et des services aux entreprises, se classent aussi parmi les chefs de file du savoir.

Toutefois, ces différences entre industries doivent être replacées dans leur contexte. Même si nombre d'industries des TIC et d'industries à vocation scientifique ne sont pas incluses dans le premier ou dans le deuxième groupe d'industries à forte concentration du savoir (tableaux 2a et 2b), la plupart, comme nous l'avons mentionné dans la conclusion de la section 4.1, obtiennent une cote de concentration du savoir assez élevée, et cette situation n'est pas inattendue. La grande majorité des industries des TIC sont incluses dans le secteur des sciences et, comme nous l'exposons au chapitre 2, la classification dans ce secteur est elle-même fondée partiellement sur des indicateurs de capital humain qui évaluent le niveau de connaissances et de compétences de l'effectif d'une industrie.

La nature de cette relation fonctionnelle entre le secteur des sciences (la classification la plus complète de la nouvelle économie) et le secteur du savoir est importante. Même s'il existe une certaine dépendance fonctionnelle entre les sciences et le savoir, il pourrait exister des

Tableau 5. Relations statistiques entre les systèmes de classification fondés sur la vocation scientifique et la concentration du savoir

Méthode	Caractéristiques de la méthode	Résultats
1) Indépendance de la classification – Hypothèse nulle : les systèmes de classification sont indépendants l'un de l'autre. – Tableau de contingence 2x2, statistique de test suivant la loi du chi carré. – Tests distincts fondés sur des règles de couverture différentes pour définir le seuil entre les industries à forte et à faible concentration de savoir (règle fondée sur la couverture de l'emploi c. règle fondée sur la couverture des industries).	– Si l'on utilise la règle de couverture de l'emploi, les dimensions des classifications selon la concentration du savoir et la vocation scientifique diffèrent (18 industries à forte concentration du savoir contre 24,2 industries scientifiques). – Si l'on utilise la règle de couverture des industries, les dimensions des deux systèmes de classification sont (fondamentalement) équivalentes (24 industries à forte concentration du savoir).	A) Règle de couverture fondée sur l'emploi : – Rejet de l'hypothèse nulle que les systèmes de classification sont indépendants l'un de l'autre au niveau de signification de 5 %. Impossible de rejeter l'hypothèse nulle d'indépendance au niveau de signification de 1 %. – Les tests sont très sensibles aux changements de classification (c.-à-d. reclassification d'un petit nombre d'industries). B) Règle de couverture fondée sur les industries : – Rejet de l'hypothèse nulle que les systèmes de classification sont indépendants l'un de l'autre au niveau de signification de 1 %. Commentaire général : Les tests sont influencés par la définition du seuil de forte concentration du savoir.
2) Indépendance de la classification – Hypothèse nulle : dépendance exacte (taxinomies équivalentes). – Tableau de contingence 2x2, statistique de test suivant la loi du chi carré. – Tests distincts fondés sur la règle de couverture de l'emploi et sur la règle de couverture des industries.	– Tableaux de contingence attendus d'après le nombre maximal d'appariements sciences/savoir qui sont possibles sous les conditions d'équivalence.	– Rejet de l'hypothèse nulle que les systèmes de classification sont exactement équivalents au niveau de signification de 1 %, qu'on utilise la règle de couverture de l'emploi ou des industries.
3) Analyse de corrélation – Évalue l'association linéaire entre les taxinomies.	– Comparaison des définitions continues et binaires de l'indice de concentration du savoir à l'indice binaire de vocation scientifique. – Avantage : utilisation plus complète des données sur les travailleurs du savoir.	– Le coefficient de corrélation entre l'indice continu de concentration du savoir et l'indice binaire de vocation scientifique est de 0,44. – La corrélation est de 0,14 si l'on utilise la règle de couverture de l'emploi pour définir la classification binaire fondée sur la concentration du savoir et de 0,23 si l'on utilise la règle de couverture des industries pour définir la classification binaire de concentration du savoir.

écarts importants entre les deux systèmes de classification (vraisemblablement dus au fait d'avoir tenu compte des caractéristiques de la R-D lors de l'estimation de la base scientifique d'une industrie). Toutefois, à la limite, si nos classifications fondées sur la base scientifique et sur la base de connaissances sont essentiellement équivalentes, alors les légères différences de classification d'industries individuelles (si tant est qu'il y en ait) pourraient n'être rien de plus que des aberrations statistiques.

Nous évaluons les relations statistiques entre les classifications fondées sur la base scientifique et sur la base de connaissances de plusieurs façons. Un bref aperçu des méthodes et des résultats est présenté au tableau 5.

Nous partons de notre prévision initiale, c'est-à-dire qu'il existe une relation fonctionnelle entre la catégorie des industries à forte concentration du savoir et celle des industries à vocation scientifique. Premièrement, nous utilisons la statistique standard du chi carré pour tester l'indépendance des deux systèmes de classification (forte concentration du savoir contre vocation scientifique)[13]. Nous avons exécuté des tests distincts en appliquant les deux règles de couverture (couverture de l'emploi et couverture des industries) séparément pour classer les industries dans le groupe à forte concentration du savoir. Aussi bien dans le cas du seuil le plus contraignant (couverture de l'emploi) que dans celui du seuil le moins contraignant (couverture des industries), la statistique de test nous mène au rejet de l'hypothèse nulle que les classifications binaires selon la concentration du savoir et la vocation scientifique sont indépendantes l'une de l'autre. Le ratio des industries scientifiques aux industries non scientifiques est plus élevé pour la catégorie des industries à forte concentration du savoir que pour celle des industries à faible concentration du savoir. Toutefois, étant donné la dimensionnalité de ces systèmes de classification, les tests standard doivent être interprétés avec prudence car, dans certains cas, de faibles changements dans la classification (p. ex., le nombre d'industries qui sont classées simultanément dans la catégorie des industries à forte concentration du savoir et dans celle des industries scientifiques) ont un effet important sur les résultats des tests[14].

Néanmoins, un cas plus curieux est le « cas extrême » mentionné plus haut, c'est-à-dire celui de la dépendance fonctionnelle exacte[15]. Nous pouvons évaluer cette hypothèse nulle (dépendance exacte) comme un cas spécial de l'hypothèse alternative énoncée plus haut (une certaine dépendance). Pour tester l'hypothèse nulle de dépendance exacte, nous traitons effectivement notre ensemble de fréquences prévues (p. ex., le nombre prévu d'appariements sciences et savoir) comme étant déterminé de façon exogène. Ces fréquences prévues correspondent au nombre maximal d'appariements sciences-savoir identiques que nous observerions si les taxinomies fondées sur les sciences et sur la concentration du savoir produisaient une classification équivalente des industries, dans des situations où la *possibilité* d'équivalence existe. Que nous utilisions le seuil fondé sur la couverture de l'emploi ou celui fondé sur la couverture des industries pour construire le groupe d'industries à forte concentration du savoir, les résultats des tests nous mènent à rejeter catégoriquement l'hypothèse nulle de dépendance exacte.

Les tests susmentionnés sont fondés sur des classifications binaires. La taxinomie fondée sur la vocation scientifique développée par Baldwin et Johnson (1999) est binaire, chaque industrie étant qualifiée de scientifique ou de non scientifique (les auteurs appellent ce groupe celui des « autres » industries). Aucun effort n'est fait pour déterminer dans quelle mesure certaines industries sont plus axées sur les sciences que d'autres. Par contre, les cotes de concentration du savoir que nous utilisons pour définir les groupes binaires d'industries à forte concentration du savoir et d'« autres » industries sont continues et produisent un classement des industries en fonction d'une distribution continue. À titre de dernier exercice, nous utilisons de nouveau

l'information continue qui sous-tend notre indice de concentration du savoir. Le coefficient de corrélation entre l'indice continu de concentration du savoir et la taxinomie binaire fondée sur la vocation scientifique est de 0,44. Si nous utilisons ces cotes du savoir pour construire des groupes binaires d'industries à forte concentration du savoir et d'autres industries, le coefficient de corrélation entre les systèmes de classification (binaires) axés sur la concentration du savoir et sur la vocation scientifique est réduit à 0,23 (si nous utilisons le seuil moins contraignant de couverture des industries pour définir le groupe d'industries à forte concentration du savoir) et à 0,14 (si nous utilisons le seuil plus contraignant de couverture de l'emploi pour définir ce groupe).

Nos tests donnent à penser que les taxinomies fondées sur la concentration du savoir et sur la vocation scientifique sont reliées, mais imparfaitement. À son tour, cette observation nous permet de donner une certaine justification statistique à l'examen du groupe particulier d'industries à forte concentration du savoir situées en dehors des secteurs des sciences et des technologies. À la section suivante, nous examinons la croissance et les caractéristiques structurelles de ces industries à forte concentration du savoir, de nouveau en prenant pour toile de fond ce que de nombreux analystes considèrent comme l'épicentre de la nouvelle économie, c'est-à-dire le secteur des technologies.

Notes en fin de chapitre

[7] Notre classification est fondée sur les industries de la CTI de 1980 (plutôt que sur celles du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord plus récent). Nous avons choisi cette classification, premièrement, pour faciliter les comparaisons avec les définitions fondées sur la CTI des industries des TIC et des sciences utilisées dans *La croissance et le développement des industries de la nouvelle économie* et, deuxièmement, pour assurer que notre analyse de la croissance à long terme présentée au chapitre 5 se fonde sur des définitions cohérentes des industries. Il convient de souligner que, dans un petit nombre de cas, les industries qui figurent dans cette base de données du recensement représentent des groupes d'industries au niveau de classification à trois chiffres.

[8] Une différence méthodologique entre les classifications des industries scientifiques et des industries du savoir mérite d'être mentionnée. La part de 10 % de l'effectif des industries à vocation scientifique mentionnée dans *La croissance et le développement des industries de la nouvelle économie* est fondée sur la part des emplois rémunérés de ce secteur. Dans la présente analyse, la part de 10 % de l'emploi utilisée pour classer les industries dans notre groupe à forte concentration du savoir est fondée sur une définition plus générale de l'emploi, qui inclut les employés rémunérés ainsi que les travailleurs autonomes. Comme le recensement fournit des données sur ces deux catégories d'emplois, nous n'avons aucune raison d'exclure le travail autonome de ces totalisations.

[9] Les industries à vocation scientifique sont définies au niveau à quatre chiffres d'après la CTI de 1980 (voir l'annexe A). En tout, vingt-deux industries à trois chiffres sont entièrement classées dans le secteur à vocation scientifique (autrement dit, tous les emplois rémunérés dans ces industries sont observés dans les industries à quatre chiffres considérées par Baldwin et Johnson (1999) comme étant à vocation scientifique). Pour deux autres industries définies au niveau à trois chiffres, la majorité de l'effectif appartient à des industries à vocation scientifique du niveau à quatre chiffres, tandis que pour deux autres, une minorité de l'effectif appartient à ce genre d'industrie. Notre groupe de 24 comprend les industries dont la totalité ou une majorité de l'effectif appartient au secteur des sciences. Les problèmes de données qui limitent notre comparaison des industries à forte concentration du savoir aux industries des TIC et des sciences sont exposés à l'annexe A.

[10] Nous examinons cette limite conceptuelle à l'annexe B. Aux fins de comparaison, nous générons une autre définition du groupe à forte concentration de savoir fondée sur un mélange d'industries des secteurs public et privé.

[11] Un petit nombre résiduel d'emplois ne sont pas attribués à une industrie particulière.

[12] Pour des renseignements généraux sur les raisons pour lesquelles certaines industries ne comprennent qu'une composante « partielle » des TIC ou des sciences, voir l'annexe A.

[13] Ces tests sont fondés sur des tableaux de contingence visant à comparer le ratio des industries scientifiques aux industries non scientifiques dans les strates à forte et à faible concentration de connaissances. Sous l'hypothèse nulle d'indépendance (c.-à-d. pas de relation fonctionnelle entre la classification dans les industries scientifiques ou dans les industries à forte concentration du savoir), la proportion d'industries scientifiques aux industries non scientifiques dans les groupes d'industries à forte et à faible concentration du savoir devrait être la même. Pour des renseignements généraux sur ces tests, consulter Monks et Newton (1988).

[14] Ces limites analytiques reflètent les petits nombres d'unités dans certaines cellules du tableau de contingence. Par exemple, quand nous utilisons le seuil le plus contraignant, fondé sur l'emploi, pour définir le groupe d'industries à forte concentration du savoir, quatre industries seulement sont classées simultanément dans la catégorie des industries à forte concentration du savoir et dans celle des industries scientifiques; la statistique de test résultante nous permet de rejeter l'hypothèse nulle d'indépendance au niveau de confiance de 5 %. Par contre, si une observation supplémentaire était supprimée de ce groupe à forte concentration du savoir/sciences, nous ne pourrions rejeter l'hypothèse nulle.

[15] Un moyen de conceptualiser ce test de dépendance exacte consiste à se demander si les écarts que nous observons entre les deux classifications sont suffisamment faibles pour être générés aléatoirement par la construction de taxinomies axées sur les sciences ou sur la concentration du savoir « équivalentes ».

Chapitre 5. Comment les industries à forte concentration du savoir se comparent-elles aux industries du secteur des technologies?

Dans *La croissance et le développement des industries de la nouvelle économie* (le deuxième document de la série *L'économie canadienne en transition*), nous nous posons la question à savoir si les industries du secteur des TIC sont « spéciales » et nous concluons qu'elles le sont. Nous nous demandons aussi s'il existe d'autres industries (ou groupes d'industries) dont les profils de production et de rendement à long terme sont équivalents à ceux du secteur des technologies et nous dégageons des preuves qu'il en est ainsi : les industries scientifiques à forte concentration de R-D affichent aussi un taux élevé de croissance du PIB. La rémunération, l'intensité de l'investissement et la croissance de la productivité de ces industries rivalisent avec celles du secteur des technologies. Nous concluons donc qu'en nous concentrant uniquement sur le secteur des TIC, nous risquons d'omettre des groupes éventuellement intéressants d'industries dont la contribution à la croissance de la nouvelle économie est également importante.

Nous poussons ensuite cette argumentation plus loin (dans *La croissance et le développement des industries de la nouvelle économie*) en montrant qu'il existe un nombre appréciable d'industries n'appartenant ni au secteur des TIC ni au secteur des sciences, que nous appelons *autres* industries ou industries *traditionnelles*, qui surpassent la moyenne des industries technologiques en ce qui a trait à divers aspects de leur profil de production et de rendement. (Le nombre de ces industries varie naturellement selon la mesure utilisée.) De surcroît, nous constatons que de petits groupes de ces industries plus traditionnelles obtiennent systématiquement des résultats supérieurs à la moyenne observée pour le secteur des TIC pour toute une gamme d'indicateurs des facteurs de production et du rendement. Même dans les secteurs traditionnels de l'économie, les preuves d'une croissance dynamique sont nombreuses.

Les industries du secteur des TIC développent, produisent et soutiennent des produits fondés sur les technologies. Les industries à vocation scientifique (dont un grand nombre sont également des industries axées sur les TIC) font des investissements assez importants dans la recherche et le développement et dans la main-d'œuvre hautement qualifiée. Dans *Nature et ampleur des changements qui ont touché les professions dans l'économie du savoir au Canada* (le quatrième document de la série *L'économie canadienne en transition*), Beckstead et Vinodrai passent de l'examen des industries des secteurs des TIC et des sciences à celui des travailleurs du savoir. Le concept d'une industrie à forte concentration du savoir avancé dans le document de Beckstead et Vinodrai (et examiné dans le présent document) est fondé uniquement sur la proportion de travailleurs du savoir dans la structure professionnelle

Tableau 6. Variable d'analyse	
Variable	Source des données
Mesures de la croissance :	
1. Variation en point de pourcentage de la part du PIB agrégé (1987 à 1997)	Base de données des comptes de la productivité
2. Taux de croissance annuel moyen de l'emploi (1991 à 2001)	Recensement de la population
3. Taux de croissance annuel moyen de la rémunération horaire (1991 à 2001)	Recensement de la population
4. Variation en point de pourcentage de l'intensité moyenne de l'investissement dans les TIC (1981 à 1989 / 1994 à 2002)	Base de données des comptes de la productivité
Caractéristiques structurelles :	
5. Pourcentage de l'emploi en région urbaine (toutes les RMR, 2001)	Recensement de la population
6. Pourcentage de l'emploi dans les plus grandes régions urbaines (les quatre plus grandes RMR, 2001)	Recensement de la population
7. Pourcentage de la main-d'œuvre titulaire d'un diplôme d'études postsecondaires (2001)	Recensement de la population
8. Pourcentage de main-d'œuvre féminine (2001)	Recensement de la population

d'une industrie. Dans la présente étude, nous notons que certaines industries à forte concentration du savoir (les industries comptant les plus fortes concentrations de travailleurs du savoir étant donné la taille de leur effectif total respectif) se situent en dehors des limites des secteurs des TIC et des sciences. Dans la présente section, nous comparons les profils de croissance et les caractéristiques structurelles des industries à forte concentration du savoir situées en dehors des secteurs des sciences et des technologies aux profils de croissance et aux caractéristiques structurelles du secteur des technologies.

Comme dans *La croissance et le développement des industries de la nouvelle économie*, nous choisissons les industries du secteur des TIC comme point de référence, car, aux yeux de nombreux analystes, ces industries sont celles qui sont associées le plus à la croissance de la nouvelle économie. Comme les tendances à long terme concernant l'utilisation des facteurs de production et le rendement du secteur des services TIC diffèrent de celles observées pour le secteur de la fabrication des biens des TIC[16], nous comparons les industries de services à forte concentration du savoir à la moyenne des industries de services des TIC et les industries des biens à forte concentration du savoir à la moyenne des industries des biens des TIC[17].

Les variables de notre analyse sont énumérées au tableau 6. Nous examinons quatre aspects distincts du profil de croissance, liés à la production, l'emploi, les gains et l'utilisation des technologies. Au niveau agrégé, les industries du secteur des TIC ont affiché une croissance importante du PIB durant les années 1990 qui a accru leur part de la production totale du secteur des entreprises. Nous examinons les variations en pourcentage des parts du PIB nominal entre 1987 et 1997 pour déterminer la mesure dans laquelle les industries à forte concentration du savoir individuelles n'appartenant pas au secteur des TIC ou au secteur des sciences deviennent aussi des éléments importants de l'économie du secteur privé[18].

La croissance à long terme de l'emploi et de la rémunération sont deux autres domaines où le secteur des technologies a excellé (Beckstead et Gellatly, 2003). Nous évaluons la dynamique du marché du travail en comparant les taux annuels de croissance de l'emploi et du salaire horaire de 1991 à 2001. Notre mesure finale de la croissance est axée sur l'intensité technologique. Non seulement les industries du secteur des TIC développent, produisent et soutiennent des nouveaux produits et services technologiques, mais elles consomment aussi ces produits en grande quantité (Beckstead et Gellatly, 2003). Nous étudions l'évolution du rôle de l'investissement technologique dans les industries à forte concentration du savoir en comparant la part moyenne du capital de haute technologie (ordinateurs, logiciels et matériel de télécommunications) dans l'investissement total sur deux périodes générales (1981 à 1989 et 1994 à 2002).

Outre la croissance, nous nous concentrons sur une gamme de caractéristiques structurelles qui décrivent divers aspects de l'environnement de production. Nous examinons quatre caractéristiques fondamentales, à savoir deux liées à l'urbanisation, une liée au niveau de scolarité et une liée à l'activité des femmes.

Les industries à forte concentration de connaissances sont généralement perçues comme un phénomène urbain. Beckstead, Brown, Gellatly et Seaborn (2003) se sont appuyés sur une analyse des quotients de localisation pour démontrer que l'emploi dans les industries technologiques canadiennes est fortement concentré dans les grands centres urbains et que la concentration géographique des activités liées aux TIC s'est accentuée ces dernières années. Dans la suite du document, nous examinons deux mesures élémentaires de l'urbanisation, à savoir la part de l'emploi rémunéré de l'industrie dans les RMR canadiennes (régions urbaines de 100 000 habitants ou plus[19]) et la part de l'emploi rémunéré de l'industrie dans les plus grandes RMR (régions urbaines d'un million d'habitants ou plus[20]).

Le niveau de scolarité et le taux d'activité des femmes sont deux domaines qui différencient souvent le secteur des technologies des autres secteurs. Selon Vaillancourt (2003), les industries de l'informatique et des télécommunications emploient proportionnellement environ deux fois plus de diplômés universitaires que les autres industries. De plus, elles sont considérées comme étant dominées en grande partie par les hommes. L'emploi en informatique et en télécommunications devient de plus en plus le domaine des jeunes universitaires de sexe masculin (Vaillancourt, 2003). De 1990 à 2002, la part des femmes dans l'effectif de ces industries technologiques a effectivement diminué. Selon Vaillancourt, ce mouvement reflète des écarts importants entre les taux de croissance de l'emploi, puisque, dans ces industries, le taux de croissance de l'emploi à long terme a été nettement plus faible pour les femmes (51 %) que pour les hommes (75 %). Plus bas, nous examinons les différences, au niveau de l'industrie, entre la concentration de diplômes (le pourcentage de l'effectif titulaire d'un diplôme d'études postsecondaires) et l'activité des femmes (le pourcentage de l'effectif de sexe féminin).

Tableau 7a. Certaines mesures de croissance et caractéristiques démographiques : industries à forte concentration du savoir en dehors des secteurs des TIC et des sciences (premier niveau, fondé sur la couverture de l'emploi)

	Cote de concentration du savoir (%)	Croissance du PIB (1987 à 1997)	Croissance de l'emploi (1991 à 2001)	Croissance de la rémunération (1991 à 2001)	Variation de l'intensité moyenne de l'investissement dans les TIC (1981-1989, 1994-2002)	Part d'effectif urbain (toutes les RMR) (2001)	Part d'effectif urbain (RMR les plus grandes) (2001)	Taux de titulaire d'un diplôme d'études post-secondaires (2001)	Taux d'activité des femmes (2001)
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Industries à forte concentration du savoir :									
Bureaux de conseils en gestion (777)	62,9	0,59 (-)	6,65 (+)	2,93 (-)	1,77 (-)	85,6 (-)	60,6 (-)	51,8 (+)	46,0 (-)
Autres industries d'intermédiaires financiers (740)	68,5	0,31 (-)	11,73 (+)	4,96 (+)	7,05 (+)	87,3 (-)	60,3 (-)	42,2 (+)	45,9 (-)
Théâtres et autres spectacles (963)	65,0	0,04 (-)	2,63 (-)	1,61 (-)	3,54 (-)	85,5 (-)	59,8 (-)	30,3 (-)	43,9 (-)
Industries des intermédiaires d'investissement (720)	60,5	0,31 (-)	7,37 (+)	3,66 (+)	7,05 (+)	87,9 (+)	64,6 (+)	43,2 (+)	52,0 (-)
Services relatifs à la pêche (032)	55,4	-0,11 (-)	1,41 (-)	1,14 (-)	0,84 (-)	20,4 (-)	5,0 (-)	20,5 (-)	26,1 (-)
Services de comptabilité et de tenue de livres (773)	54,9	0,10 (-)	9,03 (+)	2,22 (-)	1,77 (-)	72,4 (-)	45,6 (-)	39,9 (+)	61,6 (-)
Autres services n.c.a. (999)	49,4	0,03 (-)	1,50 (-)	1,35 (-)	3,73 (-)	72,7 (-)	46,0 (-)	31,4 (-)	51,0 (-)
Industries de l'édition (283)	48,8	0,09 (-)	3,21 (-)	2,02 (-)	6,92 (+)	79,2 (-)	57,9 (-)	36,0 (+)	60,9 (-)
Associations commerciales (982)	48,4	0,11 (-)	2,16 (-)	2,40 (-)	16,8 (+)	72,0 (-)	47,4 (-)	35,6 (+)	62,7 (-)
Syndicats ouvriers (984)	48,2	0,11 (-)	-0,34 (-)	2,10 (-)	16,8 (+)	79,6 (-)	48,1 (-)	22,5 (-)	52,3 (-)
Organisations politiques (985)	47,8	0,11 (-)	-1,17 (-)	2,79 (-)	16,8 (+)	79,9 (-)	43,0 (-)	38,0 (+)	61,1 (-)
Associations professionnelles (983)	46,9	0,11 (-)	-0,55 (-)	1,81 (-)	16,8 (+)	91,7 (+)	69,1 (+)	44,3 (+)	72,5 (-)
Industries des biens du secteur des TIC	48,7	-0,04	3,48	3,08	5,4	84,2	65,0	31,6	35,1
Industries des services du secteur des TIC	62,5	0,39	5,33	3,10	4,9	87,5	61,9	35,2	34,7

Cellules ombrées : indiquent les cas où l'estimation correspond à un groupe plus agrégé d'industries qui contient l'industrie à forte concentration du savoir à trois chiffres. (+) indique que la valeur est supérieure à l'estimation correspondante pour les TIC; (-) indique que la valeur est inférieure à l'estimation correspondante pour les TIC.

Tableau 7b. Certaines mesures de croissance et caractéristiques démographiques : industries à forte concentration du savoir en dehors des secteurs des TIC et des sciences (deuxième niveau, fondé sur la couverture industrielle)

	Cote de concentration du savoir (%)	Croissance du PIB (1987 à (1997)	Croissance de l'emploi (1991 à 2001)	Croissance de la rémunération (1991 à 2001)	Variation de l'intensité moyenne de l'investissement dans les TIC (1981-1989, 1994-2002)	Part d'effectif urbain (toutes les RMR) (2001)	Part d'effectif urbain (RMR les plus grandes) (2001)	Taux de titulaire d'un diplôme d'études post-secondaires (2001)	Taux d'activité des femmes (2001)
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Industries à forte concentration du savoir :									
Études d'avocats et de notaires (776)	46,3	0,10 (-)	0,39 (-)	3,20 (-)	1,77 (-)	80,1 (-)	52,7 (-)	50,4 (+)	64,2 (+)
Industries du pétrole brut et du gaz naturel (071)	44,3	- 0,47 (-)	- 1,63 (-)	3,31 (-)	0,13 (-)	53,6 (-)	1,5 (-)	28,0 (-)	28,3 (-)
Industries des services de prêt à la consommation et aux entreprises (710)	43,1	0,31 (-)	3,11 (-)	3,79 (-)	7,05 (+)	84,7 (+)	57,6 (-)	32,5 (-)	59,1 (+)
Autres services relatifs à la construction (449)	43,0	- 1,55 (-)	0,21 (-)	2,17 (-)	0,86 (-)	71,1 (-)	42,0 (-)	25,4 (-)	31,4 (-)
Industries des biens du secteur des TIC	48,7	- 0,04	3,48	3,08	5,4	84,2	65,0	31,6	35,1
Industries des services du secteur des TIC	62,5	0,39	9,03	2,22	1,77	72,4	45,6	39,9	61,6

Cellules ombrées : indiquent les cas où l'estimation correspond à un groupe plus agrégé d'industries qui contient l'industrie à forte concentration du savoir à trois chiffres. (+) indique que la valeur est supérieure à l'estimation correspondante pour les TIC; (-) indique que la valeur est inférieure à l'estimation correspondante pour les TIC.

Les résultats sont présentés aux tableaux 7a et 7b. Le tableau 7a donne les résultats pour les industries du savoir de *premier niveau*, c'est-à-dire le sous-ensemble de 12 industries n'appartenant ni au secteur des sciences ni à celui des technologies[21] qui sont classées dans la catégorie des industries à forte concentration du savoir lorsqu'on utilise le plus contraignant des deux seuils (c'est-à-dire la couverture de l'emploi) pour faire la distinction entre les industries à forte concentration du savoir et les autres industries. Le tableau 7b présente les résultats pour le groupe de quatre industries du savoir du *deuxième niveau*. Il s'agit d'industries (n'appartenant ni au secteur des TIC ni au secteur des sciences) dont la cote de concentration du savoir est plus faible que celles du groupe de premier niveau, mais qui sont néanmoins classées dans le secteur des industries à forte concentration du savoir lorsqu'on utilise le seuil moins restrictif, c'est-à-dire la couverture des industries, pour faire la distinction entre les industries à forte concentration du savoir et les autres. Avant d'entamer la discussion des résultats, il importe de mentionner une des limites des données. Les valeurs de deux des variables de croissance présentées au tableau 6, c'est-à-dire la croissance du PIB et les variations à long terme de l'investissement dans les technologies, sont tirées de sources de données utilisées pour appuyer les comptes de la productivité de Statistique Canada. Dans l'ensemble, ces sources contiennent des données à un niveau industriel moins détaillé que les fichiers de données du recensement utilisés pour produire les autres variables décrites au tableau 6, ce qui a une incidence directe sur la précision avec laquelle nous pouvons mesurer les tendances de croissance dans certaines industries. Ainsi, dans certains cas, nous pouvons uniquement déterminer si une industrie à forte concentration du savoir particulière (p. ex., l'industrie des intermédiaires d'investissement) fait partie d'un groupe industriel plus important (un groupe d'industries des intermédiaires d'investissement et des autres intermédiaires financiers) pour lequel la croissance du PIB et les variations à long terme de l'intensité technologique se comparent favorablement aux tendances de la croissance dans le secteur des TIC. (Dans les tableaux 7a et 7b, les valeurs pour lesquelles ce genre de problème de mesure se pose sont ombrées[22].)

Dans le secteur des technologies, la croissance positive du PIB nominal est concentrée dans les services des TIC (variation de 0,39 points de pourcentage). Une seule des industries à forte concentration du savoir énumérées dans les tableaux 7a et 7b, c'est-à-dire les bureaux de conseils en gestion, appartient à un environnement industriel dont la croissance du PIB nominal est plus forte[23]. Les industries des services financiers, dont trois sont classées dans la catégorie des industries à forte concentration du savoir, ont également enregistré une croissance de leur part du PIB approximativement comparable à celle observée pour les services des TIC.

La révolution des années 1990 qui a donné lieu à la nouvelle économie a été le moteur d'une croissance de l'emploi à long terme dans le secteur des services des TIC (taux de croissance annualisé de 5,3 %). Pourtant, quatre des industries de services à forte concentration du savoir mentionnées au tableau 7a, c'est-à-dire les bureaux de conseils en gestion (6,7 %), les autres intermédiaires financiers (11,7 %), les intermédiaires d'investissement (7,4 %) et les services de comptabilité et de tenue de livres (9,0 %), ont bénéficié de taux de croissance de l'emploi à long terme plus élevés que les services des TIC. La croissance moyenne des gains dans les industries des autres intermédiaires financiers (5,0 %) et des intermédiaires

d'investissement (3,7 %) a également surpassé celle observée pour les services des TIC (3,1 %). Les industries du crédit à la consommation et aux entreprises (3,8 %) et les études d'avocats et de notaires (3,2 %) sont d'autres industries de services à forte concentration du savoir qui ont joui d'une croissance importante à long terme des gains.

Les industries technologiques sont à la fois des producteurs et des consommateurs importants des produits et services de la nouvelle économie. Dans le secteur des services des TIC, une grande part de l'investissement total prend la forme de dépenses au titre des biens d'équipement de haute technologie (matériel, logiciels et équipement de télécommunications). Les parts de l'investissement dans la haute technologie du secteur des services des TIC au cours de la période de référence récente (1994 à 2002) surpassaient, en moyenne, de 5 points de pourcentage celles observées durant la période historique (1981 à 1989). Une croissance à long terme de l'intensité technologique (une évolution de la composition de l'investissement en faveur des produits de haute technologie) s'observe aussi dans les industries des services financiers, pour lesquelles on enregistre, en moyenne, une hausse de 7 points de pourcentage entre les deux périodes. Même si ces comparaisons de la croissance masquent des différences fondamentales entre les niveaux d'investissement (au cours des deux périodes, le secteur des services des TIC a joui d'une part de l'investissement dans les technologies de pointe nettement plus importante que tous les autres groupes de services examinés ici), elles mettent en relief le rôle croissant que jouent les technologies de pointe dans la prestation de services traditionnels, comme le financement[24]. Une étude récente des entreprises des industries des services bancaires et de l'assurance souligne le lien entre le capital technologique et l'innovation : plus de 90 % des entreprises offrant des services financiers novateurs ont déclaré que les ordinateurs et les logiciels étaient des facteurs importants de leurs activités d'innovation, tandis que 50 % des innovateurs ont indiqué que les réseaux de communications très performants étaient un facteur d'innovation important (Baldwin et coll., 1998; Gellatly et Peters, 2000).

Notre analyse des variables structurelles (mesures de l'urbanisation, du niveau d'études et de l'activité des femmes) vise à cerner les différences fondamentales entre les milieux de production qui permettent de caractériser les industries à forte concentration du savoir. Les industries technologiques sont généralement considérées comme un phénomène urbain[25]. Pourtant, un degré élevé d'urbanisation n'est guère unique aux secteurs des sciences et des technologies. L'emploi dans nombre des industries de services à forte concentration du savoir énumérées aux tableaux 7a et 7b est en grande partie concentré dans les grandes villes[26]. La part de l'emploi dans les RMR n'est inférieure à 70 % que pour les deux industries du secteur des ressources comprises dans notre groupe à forte concentration du savoir, c'est-à-dire les industries du pétrole brut et du gaz naturel et celles des services relatifs à la pêche (54 % et 20 %, respectivement)[27]. Même si nous utilisons les critères plus stricts d'évaluation de l'urbanisation (qui se concentrent sur l'emploi dans les quatre plus grandes régions urbaines), nombre des industries à forte concentration du savoir, particulièrement celles des services financiers et des services professionnels, retiennent une part de l'emploi en région urbaine qui est comparable à celle du secteur de la haute technologie.

Des différences plus marquées se dégagent si l'on examine le niveau d'études de la population de travailleurs du savoir. Bien que le niveau d'études dans le secteur de la haute technologie soit supérieur au niveau moyen pour le secteur des entreprises, plusieurs industries de services incluses dans notre groupe d'industries à forte concentration du savoir affichent un taux de diplômés significativement plus élevé que le taux moyen pour les industries de services du secteur des technologies (35 %). À titre d'exemples, mentionnons les bureaux de conseils en gestion (52 %), les études d'avocats et de notaires (50 %) et les associations professionnelles (44 %).

Alors qu'on considère souvent que les industries technologiques sont dominées par les hommes, on ne peut en dire de même de bon nombre d'industries à forte concentration du savoir énumérées plus haut. Les femmes représentent plus de 60 % de l'effectif dans 6 de ces 16 industries, à savoir les associations professionnelles (73 %), les études d'avocats et de notaires (64 %), les associations commerciales (63 %), les services de comptabilité et de tenue de livres (62 %), les industries de l'édition (61 %) et les organisations politiques (61 %). Les femmes représentent plus de la moitié de l'effectif de quatre autres industries, à savoir les industries du crédit à la consommation et aux entreprises (59 %), les intermédiaires d'investissement (52 %), les syndicats ouvriers (52 %) et les autres industries de services (51 %). En outre, dans nombre des cas susmentionnés (par exemple, les intermédiaires d'investissement, les industries de l'édition, les autres industries de services et les associations commerciales), cette main-d'œuvre féminine comprend une forte concentration de travailleuses du savoir.

L'exercice qui précède a pour but de décrire les industries à forte concentration du savoir sous un jour nouveau. Les travaux antérieurs sur la structure industrielle de la nouvelle économie (p. ex., Beckstead et Gellatly, 2003) se sont attachés à la croissance des industries très en vue de la haute technologie et des industries dont l'investissement dans les connaissances scientifiques est assez important. Le fait de prendre uniquement pour point de mire les travailleurs du savoir met en lumière d'autres industries, surtout celles qui offrent des services financiers. Ces industries, dont le profil de croissance est dynamique, affichent des taux de croissance de la production, de l'emploi, de la rémunération et du progrès technique comparables à ceux observés pour les industries de services du secteur des TIC. En outre, les industries des services financiers sont tout aussi urbanisées que les nouvelles industries technologiques. Par contre, elles se distinguent légèrement en ce qui concerne les caractéristiques démographiques des industries appartenant au groupe des industries à forte concentration du savoir. Les deux industries des services financiers classées dans le groupe de premier niveau, c'est-à-dire les autres intermédiaires financiers et les intermédiaires d'investissement, ont un taux un peu plus élevé de titulaire d'un diplôme d'études postsecondaires que les industries de services TIC. Toutes les industries des services financiers entrant dans la catégorie à forte concentration du savoir emploient une proportion nettement plus forte de femmes que les industries de services du secteur des TIC. Et les deux industries faisant partie du groupe de premier niveau (autres intermédiaires financiers et intermédiaires d'investissement) emploient aussi une forte proportion de femmes ayant atteint un haut niveau d'études.

Un autre aspect intéressant de notre classification des industries à forte concentration du savoir qui mérite d'être mentionné est l'importance accordée aux industries de services. Tous les exemples d'industries susmentionnées sont des industries de services. Seules trois industries à forte concentration du savoir énumérées aux tableaux 7a et 7b appartiennent au secteur des biens : celles de l'édition, du pétrole brut et du gaz naturel et les services relatifs à la pêche[28]. Et, dans l'ensemble, aucune de ces industries n'a un profil de croissance équivalant à celui des industries manufacturières du secteur des TIC[29].

Cette dominance des industries de services concorde avec nos attentes. Les entreprises des industries de services sont souvent caractérisées par une utilisation moins intensive des facteurs de production traditionnellement liés à l'innovation, comme la R-D. En fait, la classification en fonction de la vocation scientifique proposée par Baldwin et Johnson (1999), qui dépend en partie de l'intensité de la R-D, accorde une grande importance aux industries manufacturières et une importance moindre à celles des services (voir l'annexe A). Dans les industries de services, les différences d'innovation et de croissance au niveau de l'entreprise sont fortement associées à des différences sous-jacentes entre les stratégies de gestion des ressources humaines (Baldwin et Johnson, 1996; Baldwin, 2000). Les entreprises de services les plus florissantes sont celles qui se dotent d'un effectif hautement qualifié. Par conséquent, il n'est pas étonnant que nombre de cas de forte concentration de travailleurs du savoir s'observent dans le secteur des services.

Notes en fin de chapitre

[16] Ce point est discuté dans Beckstead et Gellatly (2003).

[17] Comme dans *La croissance et le développement des industries de la nouvelle économie*, nous veillons à ce que notre définition du secteur des TIC concorde avec la norme établie par l'OCDE. Dans certains cas (principalement celui des industries des services des TIC), les estimations pour certaines industries des TIC sont « extraites » d'agrégats industriels plus grands, puis combinées pour obtenir des estimations des biens et des services des TIC conformes à la norme de l'OCDE.

[18] La période de référence choisie pour ces comparaisons du PIB reflète une limite de la source de données, car il n'existe pas (à l'heure actuelle) de définitions cohérentes des industries pour le secteur des TIC aux fins du suivi à long terme de la croissance au-delà de 1997.

[19] Vingt-cinq centres urbains du Canada sont considérés comme des RMR.

[20] Quatre régions urbaines sont incluses dans ce groupe : Toronto, Montréal, Vancouver et Ottawa–Gatineau.

[21] Ou, plus précisément, il s'agit d'industries où l'emploi dans le domaine des TIC ou des sciences n'est pas représenté au niveau de classification à quatre chiffres.

[22] En pratique, cette limite des mesures peut varier de mineure à grave, selon l'industrie considérée. Le cas extrême est celui des services relatifs à la pêche. Cette industrie à forte concentration du savoir ne représente que 7 % de l'effectif de l'industrie de la pêche et du piégeage, c'est-à-dire le niveau d'agrégation auquel est mesurée la croissance du PIB.

[23] L'estimation de la croissance pour les bureaux de conseils en gestion est répartie entre une gamme de services, dont les agences d'emplois et les fournisseurs de personnel, ainsi qu'un groupe résiduel d'autres services aux entreprises.

[24] L'estimation de la croissance à long terme observée pour les associations (p. ex., commerciales, professionnelles, politiques et syndicales) illustre cette distinction entre « croissance » et « niveau »; le groupe industriel qui englobe ces services a vu augmenter fortement la part occupée par les produits de haute technologie dans la composition de son investissement (une augmentation de 17 points de pourcentage entre les deux périodes). Cependant, durant la première période, la part de l'investissement dans les technologies de pointe de ce groupe industriel était très faible comparativement à celle des services financiers ou des services des TIC. Par conséquent, la forte croissance observée est le résultat d'une importance nettement plus faible accordée au départ au capital technologique.

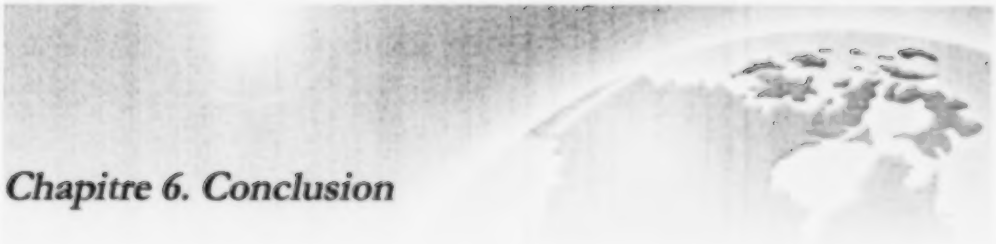
[25] Pour une discussion, voir Beckstead, Brown, Gellatly et Seaborn (2003).

[26] Nombre de ces industries de services sont nettement plus urbanisées que le secteur des entreprises en moyenne. En tout, 72 % de l'emploi dans les industries de services du secteur des entreprises se trouve dans les zones urbaines comptant plus de 100 000 habitants. Et 43 % de l'emploi dans le secteur des services est concentré dans les quatre plus grands centres urbains.

[27] Pour les industries du secteur des biens, la part moyenne de l'emploi dans les RMR est de 57 %.

[28] Aux termes de la CTI, ces services de soutien sont classés dans le secteur des biens.

[29] Des exemples précis d'une situation contraire sont la croissance de la rémunération dans l'industrie du pétrole brut et du gaz naturel et l'évolution de l'investissement dans les technologies dans les industries de l'édition, qui, dans les deux cas, correspondent assez bien aux tendances de la croissance dans le secteur manufacturier des TIC.



Chapitre 6. Conclusion

Les exercices de classification qui précèdent soulèvent d'importantes questions au sujet de la dimensionnalité sous-jacente de ce qu'on appelle souvent l'économie du savoir. Une étude antérieure des entreprises à forte concentration du savoir fondée sur les données d'une enquête canadienne récente (Baldwin et Gellatly, 1998, 1999, 2001) a montré que les connaissances de pointe possèdent plusieurs dimensions (ces études explorent une gamme de pratiques relatives à l'innovation, aux technologies et à la main-d'œuvre dans les nouvelles entreprises axées sur les technologies), et on ne peut s'attendre à ce que toutes ces dimensions produisent un portrait cohérent du secteur à forte concentration du savoir.

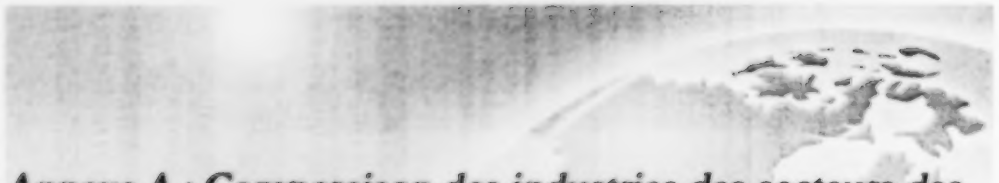
En s'appuyant sur les travaux de recherche récents sur les professions du savoir au Canada, la présente étude montre que les flux de travailleurs du savoir vers divers secteurs de l'économie ont des profils comparables. Même si nombre d'entre elles accordent une haute importance aux travailleurs du savoir, les industries des secteurs des TIC et des sciences n'ont pas le monopole de la main-d'œuvre hautement qualifiée et hautement instruite. Cela ne veut pas dire que ces industries ne méritent pas l'attention qu'elles reçoivent ni qu'on devrait minimiser l'importance de leur rôle dans les systèmes d'innovation. Mais l'investissement dans les connaissances est omniprésent : il s'observe dans de nombreuses industries et pas simplement dans le secteur de la haute technologie. Par conséquent, exclure ces autres industries d'une évaluation systématique de nos atouts concurrentiels ne rend compte que partiellement de l'investissement dans le capital humain qui est essentiel à l'innovation et à la croissance.

Dans la présente étude, nous nous concentrons sur un seul aspect de la composition des facteurs de production d'une industrie, c'est-à-dire la représentation de certaines professions du savoir dans l'effectif total, afin de quantifier l'importance accordée au savoir. Nous avons adopté cette approche axée sur les professions parce que les travailleurs du savoir sont souvent considérés comme le déterminant primordial de la compétitivité industrielle. Elle est instructive, car elle met en lumière de nombreuses industries n'appartenant ni au secteur des sciences ni à celui des technologies qui risquent de ne pas être prises en considération dans les discussions au sujet de la nouvelle économie. Les exercices de classification du genre décrit ici pourraient susciter des débats vigoureux sur les questions du savoir « ce qui devrait être mesuré » et « si notre ensemble courant d'outils opérationnels est approprié ». À leur tour, ces débats permettront de mieux discerner la dimensionnalité sous-jacente de la nouvelle économie.

Les industries à forte concentration du savoir identifiées dans le présent document sont importantes parce qu'elles emploient une forte proportion de travailleurs du savoir, c'est-à-dire du personnel professionnel, des gestionnaires et du personnel technique caractérisés par un investissement assez

important dans les études et (ou) une rémunération assez élevée. Ces industries sont celles où la concentration du savoir est la plus forte, si la mesure utilisée pour évaluer les différences de concentration du savoir est fondée entièrement sur la structure professionnelle. Ces industries contribuent-elles considérablement à la croissance de la nouvelle économie? Pour les lecteurs dont la notion conceptuelle de la nouvelle économie est étroitement liée à l'accroissement de la demande de travailleurs hautement qualifiés, la réponse est vraisemblablement affirmative (en supposant, naturellement, qu'on accepte la classification des travailleurs du savoir proposée ici). Par contre, les lecteurs dont la notion d'une nouvelle économie est fondée sur des indicateurs empiriques, comme la croissance de la production et de la productivité, ou sur la croissance des nouveaux secteurs novateurs qui développent le capital scientifique et technologique, il pourrait paraître moins justifié de se concentrer sur les industries simplement parce qu'elles emploient un grand nombre de travailleurs du savoir.

À un niveau plus fondamental, l'objectif du présent document est d'attirer l'attention sur des aspects qui sont souvent des distinctions amorphes entre des compositions utilisées à grande échelle, comme celles de la nouvelle économie et de l'économie du savoir. Dans *La croissance et le développement des industries de la nouvelle économie*, nous soutenons qu'en se concentrant uniquement sur le secteur de la technologie, on risque de ne pas tenir compte d'industries importantes qui, grâce à leur investissement dans la R-D et dans le capital humain, contribuent de façon significative à la croissance de la nouvelle économie. Dans le présent document, nous choisissons de nous concentrer uniquement sur les travailleurs du savoir et nous cherchons à déterminer si cette approche mène à la définition d'un ensemble différent d'industries « de pointe ». Et il en est partiellement ainsi. La mesure dans laquelle ces résultats influenceront les perceptions quant à la structure industrielle de la nouvelle économie dépendra de l'importance accordée aux travailleurs du savoir en tant que caractéristique de la nouvelle économie proprement dite, distincte des autres caractéristiques des secteurs des technologies de pointe, comme les taux élevés d'innovation technologique et d'activité de R-D.



Annexe A : Comparaison des industries des secteurs des TIC et des sciences aux industries à forte concentration du savoir

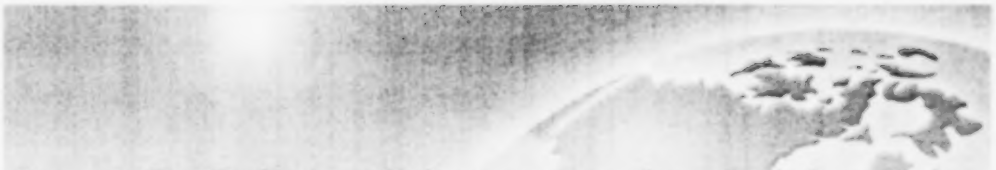
Nous voulons attirer l'attention ici sur un facteur qui limite la comparaison de notre liste d'industries *à forte concentration du savoir* aux industries des secteurs des TIC ou des sciences. Notre classification des industries dans la catégorie à forte concentration du savoir est fondée sur les données sur les professions provenant des dossiers du Recensement de 2001. Ces données sont recueillies au niveau à trois chiffres de la classification type des industries (CTI) c'est-à-dire le niveau de classification qui précède le niveau le plus détaillé. Par contre, les industries des secteurs des TIC et des sciences sont définies d'après le niveau de classification à quatre chiffres, c'est-à-dire le niveau le plus détaillé de la CTI. Cette situation a une incidence sur l'exactitude avec laquelle nous pouvons déclarer qu'une industrie à forte concentration du savoir (définie au niveau à trois chiffres) est également une industrie du secteur des TIC ou du secteur des sciences. Dans certains cas, une industrie à forte concentration du savoir à trois chiffres comprend entièrement une ou plusieurs industries à quatre chiffres, qui sont toutes classées dans le secteur des TIC (ou des sciences). Ainsi, l'industrie à trois chiffres des services d'informatique et services connexes (772) est classée dans la catégorie des industries à forte concentration du savoir, et elle est formée de deux industries à quatre chiffres, à savoir les services d'informatique (7721) et la réparation et l'entretien de matériel informatique (7722), qui sont toutes deux des industries du secteur des TIC. Dans cet exemple, le problème de mesure susmentionné est discutable. Toutefois, dans d'autres cas, la classification d'une industrie à forte concentration du savoir dans le secteur des TIC ou dans celui des sciences est moins évidente. Les industries de la diffusion des télécommunications (industrie à trois chiffres 481) sont également classées dans le groupe des industries à forte concentration du savoir et elles sont formées de quatre industries à quatre chiffres distinctes, dont une seule est considérée comme une industrie des TIC (industrie de la télédistribution, CTI 4814). Cette industrie des TIC (télédistribution) représente 29 % de l'effectif total de la combinaison à trois chiffres plus grande des industries de la diffusion des télécommunications. Dans ce cas, il ne nous est pas possible de déterminer si l'industrie de la télédistribution appartenant au secteur des TIC a des caractéristiques professionnelles différentes de celles des trois autres industries à quatre chiffres (n'appartenant pas au secteur des TIC) qui, collectivement, forment le secteur de la diffusion des télécommunications (CTI 481).

La liste complète des industries des secteurs des TIC et des sciences, définies au niveau à quatre chiffres de la CTI, est présentée plus loin. L'analyse au niveau sous-sectoriel figure dans Beckstead et Gellatly (2003).

Tableau A1. Sous-secteurs des TIC et des sciences

Secteur	Sous-secteur	Code CTI	Description
TIC	Services TIC de base	4821	Industrie de la transmission des télécommunications
		4839	Autres industries des télécommunications
		7721	Services informatiques
		7722	Réparation et entretien de matériel informatique
	Autres services TIC	4814	Industrie de la télédistribution
		5743	Machines, matériel et fournitures électroniques, commerce de gros
		5744	Ordinateurs, machines et matériel connexes et progiciels, commerce de gros
		5791	Machine, matériel et fournitures de bureau et de magasin, commerce de gros
		9913	Location de meubles et de machines de bureau
	Fabrication TIC	3341	Industrie des phonographes et des récepteurs de radio et de télévision
		3351	Industrie de l'équipement de télécommunication
		3352	Industrie des pièces et de composants électroniques
		3359	Autres industries de matériel électronique et de communication
		3361	Industrie des machines électroniques à calculer et périphériques
		3362	Industrie des machines électroniques pour bureaux, magasins et commerces
		3369	Autres industries des machines pour bureaux, magasins et commerces
		3381	Fils et câbles électriques et de communication
		3911	Instruments d'indication, d'enregistrement et de commande
		3912	Autres industries des instruments et produits connexes
Sciences	Sciences TIC		Codes de la CTI sauf pour les codes 5743, 5744, 5791, 7722 et 9913
	Produits axés sur les sciences non TIC	0231	Services de gestion agricole et d'expert-conseil
		0239	Autres services relatifs à l'agriculture n.c.a.
		3111	Industrie des instruments aratoires
		3121	Industrie du matériel commercial de réfrigération et de climatisation
		3191	Industrie des compresseurs, pompes et ventilateurs
		3192	Industrie de la machinerie de construction et d'extraction minière et de l'équipement de manutention
		3193	Industrie de la machinerie pour scieries et ateliers de façonnage de bois
		3194	Industrie des turbines et du matériel de transmission d'énergie mécanique
		3199	Autres industries de la machinerie et de l'équipement n.c.a.
		3211	Industrie des aéronefs et des pièces d'aéronefs
		3371	Industrie des transformateurs électriques
		3372	Industrie du matériel électrique de commutation et de protection
		3379	Autres industries de matériel électrique d'usage industriel
		3611	Industrie des produits pétroliers raffinés (sauf les huiles de graissage et les graisses lubrifiantes)
		3612	Industrie des huiles de graissage et des graisses lubrifiantes
		3699	Autres industries des produits du pétrole et du charbon
		3711	Industrie des produits chimiques inorganiques d'usage industriel n. c.a.
		3712	Industrie des produits chimiques organiques d'usage industriel n.c.a.
		3721	Industrie des engrais chimiques et de matières pour engrais
		3722	Industrie des engrais composés
		3729	Autres industries des produits chimiques d'usage agricole
		3731	Industrie des matières plastiques et des résines synthétiques
		3741	Industrie des produits pharmaceutiques et des médicaments
		3791	Industrie des encres d'imprimerie
		3792	Industrie des adhésifs
		3799	Autres industries des produits chimiques n.c.a.
		3913	Industrie des horloges et des montres
		3914	Industrie des articles ophtalmiques
		4911	Industrie de l'énergie électrique
	Services axés sur les sciences non TIC	4611	Industrie du transport du gaz naturel par gazoduc
		4612	Industrie du transport du pétrole brut par oléoduc
		4619	Autres industries du transport par pipelines
		7751	Bureaux d'architectes
		7752	Bureaux d'ingénieurs
		7759	Autres services scientifiques et techniques
		9611	Productions de films et de matériel visuel
		9619	Autres services relatifs aux films et au domaine de l'audio-visuel

Source: Beckstead et Gellatly (2003).



Annexe B : Qu'en est-il des secteurs des administrations publiques, de l'enseignement et des services de santé?

Les groupes d'industries à forte concentration du savoir représentés aux tableaux 2a et 2b ne contiennent que des industries du secteur des entreprises. Nous avons adopté cette approche pour des raisons de comparabilité, puisque toutes les industries des secteurs des TIC et des sciences appartiennent au secteur des entreprises. Toutefois, comme le soulignent Beckstead et Vinodrai (2003), la concentration de travailleurs du savoir est forte dans le secteur public ou dans des industries où l'intervention du secteur public est importante (enseignement, services de santé et services sociaux). Ci-après, nous générons de nouveau notre ensemble (fondé sur la couverture de l'emploi) d'industries à forte concentration du savoir en n'excluant aucune industrie *ex ante*. Comme au tableau 2a, l'ensemble d'industries qui sont classées dans la catégorie à forte concentration du savoir est déterminé en choisissant un seuil de couverture de l'emploi de 10 % (basé ici sur l'emploi global par opposition à celui du secteur des entreprises).

L'inclusion des industries des secteurs de la santé, de l'enseignement et des administrations publiques a un effet important sur la composition du groupe d'industries à forte concentration du savoir (tableau B1). Les industries du secteur de l'enseignement, c'est-à-dire l'enseignement postsecondaire (non universitaire), l'enseignement secondaire et primaire et l'enseignement universitaire, affichent des scores de concentration du savoir figurant parmi les plus élevés, de même que les laboratoires médicaux et autres laboratoires du domaine de la santé. Comme ces industries emploient un grand nombre de travailleurs, le nombre global d'industries requises pour obtenir le seuil de 10 % passe de 16 à 8. Les industries des services d'informatique et les bureaux d'architectes et d'ingénieurs sont les seules industries des secteurs des TIC ou des sciences représentées dans ce groupement à l'échelle de l'économie globale.

Tableau B1. Industries à forte concentration du savoir*
(fondé sur le seuil de couverture de l'emploi, économie dans son ensemble)

Industrie (CTI)	Cote de concentration du savoir*	% de l'effectif de l'industrie classé dans le secteur des TIC	% de l'effectif de l'industrie classé dans le secteur des sciences
1. Services d'informatique et services connexes (772)	83,7	100,0	97,8
2. Bureaux d'architectes, d'ingénieurs et autres services scientifiques et techniques (775)	78,3	0	100,0
3. *Enseignement postsecondaire non universitaire (852)*	74,6	0	0
4. *Laboratoires médicaux et autres laboratoires du domaine de la santé (868)*	72,7	0	0
5. *Enseignement universitaire (853)*	71,0	0	0
6. Bureaux de conseils en gestion (777)	69,2	0	0
7. Autres industries d'intermédiaires financiers (740)	68,5	0	0
8. *Enseignement primaire et secondaire (851)*	65,9	0	0

* Les industries en italiques ne sont pas classées dans le secteur des entreprises.

Bibliographie

Baldwin, J.R. 2000. *L'innovation et la formation dans les nouvelles entreprises*. Série de documents de recherche sur les études analytiques 11F0019MIF2000123. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R. et G. Gellatly. 1999. "Developing High-Tech Classification Schemes: A Competency-Based Approach. 1999." Dans R. Oakey, W. During et S.M. Mukhtar (dir.) *High-Technology Small Firms in the 1990s*. Oxford : Elsevier Science Ltd.

Baldwin, J.R. et G. Gellatly. 1998. *Existe-t-il des secteurs d'activité de haute technologie ou seulement des entreprises de haute technologie? Étude basée sur les nouvelles entreprises axées sur la technologie*. Série de documents de recherche sur les études analytiques 11F0019MIF1998120. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R. et G. Gellatly. 2001. "A Firm-Based Approach to Industry Classification: Identifying the Knowledge-Based Economy." Dans L. Lefebvre, E. Lefebvre et P. Mohnen (dir.) *Doing Business in the Knowledge-Based Economy*. Boston : Kluwer Academic Publisher.

Baldwin, J.R., G. Gellatly, J. Johnson et V. Peters. 1998. *L'innovation dans les industries de services dynamiques*. N° 88-516-XPB au catalogue. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R. et J. Johnson. 1996. "Human Capital Development and Innovation: A Sectoral Analysis." Dans P. Howitt (dir.) *The Implications of Knowledge-Based Growth for Micro-Economic Policies*. Calgary : University of Calgary Press.

Baldwin, J.R. et J. Johnson. 1999. *Les caractéristiques déterminantes des jeunes entreprises des industries scientifiques*. N° 88-517-XPB au catalogue. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R. et D. Sabourin. 2001. *Impact de l'adoption des technologies de l'information et des communications de pointe sur la performance des entreprises du secteur de la fabrication au Canada*. Série de documents de recherche sur les études analytiques 11F0019MIF2001174. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Beckstead, D., M. Brown, G. Gellatly et C. Seaborn. 2003. *Une décennie de croissance : la répartition géographique émergente des branches de la nouvelle économie dans les années 90.* Série de documents de recherche sur l'économie canadienne en transition 11-622-MIF n° 003. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Beckstead, D. et G. Gellatly. 2003. *La croissance et le développement des industries de la nouvelle économie.* Série de documents de recherche sur l'économie canadienne en transition 11-622-MIF n° 002. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Beckstead, D. et T. Vinodrai. 2003. *Nature et ampleur des changements qui ont touché les professions dans l'économie du savoir au Canada, 1971 à 1996.* Série de documents de recherche sur l'économie canadienne en transition 11-622-MIF n° 004. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Boothby, D. 1999. *Literacy Skills, the Knowledge Content of Occupations and Occupational Mismatch.* Direction de la recherche appliquée. Document de travail W-99-3E. Ottawa : Développement des ressources humaines Canada.

Drolet, M. et R. Morissette. 2002. "De meilleurs emplois dans la nouvelle économie?" *L'emploi et le revenu en perspective.* N° 75-001-XPF au catalogue. Vol. 3 (7). Ottawa : Statistique Canada.

Gellatly, G. et V. Peters. 2000. *Comprendre le processus d'innovation : l'innovation dans les industries de services dynamiques.* Série de documents de recherche sur les études analytiques 11F0019MIF2000127. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Lavoie, M. et R. Roy. 1998. *Employment in the Knowledge-Based Economy: A Growth Accounting Exercise for Canada.* Ottawa : Développement des ressources humaines Canada.

Lee, F. et H. Has. 1996. "A Quantitative Assessment of High-Knowledge Industries Versus Low-Knowledge Industries." Dans P. Howitt (dir.) *The Implications of Knowledge-Based Growth for Micro-Economic Policies.* Calgary: University of Calgary Press.

Monks, J.G. et B. Newton. 1988. *Statistics for Business.* Chicago: Science Research Associates, Inc.

Organisation de coopération et de développement. 1997. *Science, technologie et industrie: Tableau de bord d'indicateur.* OCDE : Paris.

Organisation de coopération et de développement. 2001. *Knowledge-based Industries.* Working Party on Statistics. OCDE : Paris.

Vaillancourt, C. 2003. *Profil de l'emploi dans les industries de l'informatique et des télécommunications*. Série sur la connectivité 56F0004MIF2003009. Division des sciences, innovation et information électronique. Ottawa : Statistique Canada.

Zhao, J., D. Drew et T. Scott Murray. 2000a. "Exode et afflux de cerveaux : Migration des travailleurs du savoir en provenance à destination du Canada." *Revue trimestrielle de l'éducation*, vol. 6 (3). N° 81-003 au catalogue. Ottawa : Statistique Canada.

Zhao, J., D. Drew et T. Scott Murray. 2000b. "Migration des travailleurs du savoir." *L'emploi et le revenu en perspective*", vol. 12 (2). N° 75-001 au catalogue. Ottawa : Statistique Canada.